XIX

1884.– 1e Półrocze.

1890.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

PISMO MIESIĘCZNE

POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

STYCZEŃ. ZESZYT I. — ROK X. 1884.

TREŚĆ:

WARUNKI PRZEDPŁATY:

W WARSZAWIE:		Z PRZESYŁKĄ POCZTOWĄ:	
Rocznie	Rs. 10.	Rocznie	Rs. 12.
Półrocznie	„ 5.	Półrocznie	„ 6.

Cena pojedyńczego zeszytu w Redakcyi Rs. 1.

Zapisywać się można w Redakcyi i we wszystkich księgarniach krajowych.

Skład główny dla Cesarstwa w księgarniach *M. B. Wolffa* w Petersburgu i Moskwie.

Warunki na jakich Redakcya przyjmuje ogłoszenia, podano na drugiej stronie okładki.

ADRES REDAKCYI:

Warszawa, ulica Złota Nr. 28e.

Rękopisma i rysunki nadsyłane być mogą także pod adresem Redaktora: w Warszawie, ulica Senatorska Nr. 24.

Дозволено Цензурою Варшава. 7 Января 1884 г. Warszawa. Druk J. Sikorskiego, Warecka Nr. 6

ROZWÓJ HISTORYCZNY
ARCHITEKTURY BUDOWLI MIESZKALNYCH. [1]

Odczyt publiczny wypowiedziany w Resursie Obywatelskiej, d. 28 listopada r. z.

przez

JANA HEURICHA.

Budownictwo, tak jak i literatura, odbija w sobie myśl i ducha, każdego narodu i wieku. Jak wszystkie dzieła architektury, tak też i budowle mieszkalne, noszą na sobie mniej lub więcej wybitne piętno, charakteryzujące epokę w której powstały. Jednak dopiero w epokach późniejszych, łączących w sobie rozwój sztuki z upodobaniem zamożnych klas ludności w życiu wygodnem i zbytkowem, budowle mieszkalne, dawniej skromne i niekunsztowne, przez przyjęcie na siebie cech stylu zapożyczonych z architektury pomnikowej, podnoszą się do wyżyn prawdziwej sztuki. W epokach późniejszych, architektura budowli mieszkalnych pogodzić musiała nadto wszelkie wymagania życia towarzyskiego i prywatnego z wymaganiami sztuki—i wtedy dopiero stać się mogła wiernem odbiciem cywilizacyi spółczesnej. Krótki rzut oka na historyczny rozwój architektury budowli mieszkalnych, najlepiej to udowodni.

Najdawniejszym z narodów starożytnych, które na dziełach architektury wycisnęły niezatarte cechy swej cywilizacyi, byli egipcyanie. Znamy wszyscy ich olbrzymie piramidy, do 450 stóp wysokości dochodzące, ich kolosalne sfinksy, do 140 stóp długie, ich świątynie nadziemne w *Karnaku* i *Luksorze*, lub podziemne w *Ipsambul*,— lecz mniej są znane ich budowle mieszkalne. Jednak i na tem polu architektury egipcyan, pozostały pomniki świadczące o wysoko posuniętej cywilizacyi tego narodu. I tak naprzykład, w pobliżu wioski *Medinet Habu*, odkryto niedawno budynek nazwany przez francuzów pawilonem, gdyż był domem mieszkalnym, a raczej mieszkaniem letniem, z czasów *Ramsesa III*, na 1200 lat przed erą chrześciańską. Budynek ten był kształtu prostokątnego z dwoma wystającemi skrzydłami, otaczającemi dziedziniec wewnętrzny, zamknięty z czwartej strony *pylonami* wejściowemi,— był o trzech piętrach, połączonych z sobą schodami wewnętrznemi i oświetlonych małemi oknami. Wewnątrz ściany ozdobione były malowaniami, przedstawiającemi rozmaite sceny z życia prywatnego egipcyan. Budynek ten, jako też liczne malowania ścienne odnalezione w ostatnich czasach, przekonywają, że egipcyanie wznosili domy mieszkalne wielopiętrowe, co potwierdzają także historycy, wspominając o domach egipskich cztero i pięcio-piętrowych. Najwyższe piętro było zwykle tak zwanym dziś belwederem, to jest miało ściany otwarte i dach na słupach, służąc za sypialnie, w których mieszkańcy domu byli wolni od tyle dokuczliwych w Egipcie komarów.

Pomijając budowle mieszkalne asyryjczyków, persów, fenicyan, indyan i hebrajczyków, narodów, które prócz bardzo rozwiniętej architektury świątyń, pozostawiły nam zaledwie ślady pałaców panujących władców, przechodzimy wprost do starożytnych greków, u których budownictwo prywatne dosięgło już znacznego stopnia rozwoju.

Domy mieszkalne starożytnych greków, przy demokratycznym ustroju ich społeczeństwa, odznaczały się w ogólności prostotą— i dopiero w późniejszym czasie, pod wpływem obyczajów wschodu, ozdabiane były z całą wspaniałością wykształconej sztuki. Główną cechę domów greckich, odróżniającą je od domów mieszkalnych średniowiecznych i nowożytnych, stanowi to, że nie stawiano je frontem do ulic i dróg publicznych, lecz przeciwnie, domy greckie były od ulic oddalone i w około wewnętrznego dziedzińca (auli) ugrupowane. Od czasów *Solona* (590 r. pr. Chr.) aż do najpóźniejszej epoki historyi greckiej, domy ich mieszkalne zachowały podział na dwie główne części: przednią czyli frontową przeznaczoną dla mężczyzn (Andronitis) i tylną obejmującą mieszkania kobiet (Gynaikonitis). Dwie te części główne połączone były ze sobą sienią (Metaulos) i w każdej z nich, w około wewnętrznego dziedzińca otoczonego perystylem kolumnowym, ciągnął się szereg izb oświetlonych tylko drzwiami zasłoniętemi oponą. W środku pierwszego dziedzińca wznosił się zwykle ołtarz Zeusa. Na piętrze, jeżeli takowe się znajdowało, mieściły się izby niewolników, z oddzielnemi schodami. Naprzeciw głównego wejścia, znajdowały się jedyne drzwi do mieszkań kobiet, tylko przez dziedziniec mężczyzn dostępne. Widać tu zatem wpływ obyczaju wschodniego, który dziś jeszcze, harem w najdalszej części budynku umieszczać zaleca. Dziedziniec kobiet z trzech tylko stron był otoczony kolumnami, czwartą zaś stanowił przedsionek, wiodący do pracowni pani domu, sypialni małżeńskiej oraz do sypialni córek. Z dwóch bocznych stron tego dziedzińca, znajdowały się izby gospodarskie, kuchnia, spiżarnia oraz schody prowadzące na piętro, przeznaczone dla niewolnic.

Po zejściu greków z widowni dziejów, w II-im wieku przed Chr. cywilizacya ich wywarła wpływ stanowczy, szczególniej pod względem sztuki, na ich zwycięzców rzymian i w połączeniu z rodzimą kulturą osiadłego w państwie rzymskiem narodu etrusków, stworzyła sztukę rzymską. Naród etruski wyrobił u siebie nowy element cywilizacyjny, który wywarł wielki wpływ na rozwój budownictwa domów mieszkalnych, a mianowicie ideę rodziny. Po raz pierwszy w historyi, widzimy tam niewiasty podniesione z dawniejszego stosunku wschodniej podległości, na stanowisko niezależne i poszanowaniem otoczone. Nowa ta idea społeczna, w połączeniu z właściwą etruskom skłonnością do eklektyzmu i wprowadzeniem przez nich po raz pierwszy, sklepionego łuku do pokrycia otworów, wyrodziły nowe cechy, odznaczające budowę domów mieszkalnych u starożytnych rzymian. Odmienne stanowisko, jakie kobiety w społeczeństwie rzymskiem zajmowały, spowodowało główną cechę, jaka domy mieszkalne rzymian od mieszkań greków odróżnia, a mianowicie: że izby mieszkalne kobiet nie były tak ściśle oddzielone od izb dla mężczyzn przeznaczonych. Chociaż bowiem i w domach rzymskich znajdujemy podobne urządzenie jak w domach greckich, to jest dwa oddzielne dziedzińce, jeden za drugim leżące, w około których ugrupowane były rozmaity izby mieszkalne, lecz przeznaczenie ich było zupełnie inne. Gdy u greków tylny dziedziniec służył dla kobiet, a przedni dla mężczyzn, to u rzymian, część przednia mieszkania ku ulicy zwrócona, przeznaczoną była do użytku pana domu i publicznych jego stosunków z klientami, część zaś tylna stanowiła spólne mieszkanie familijne. Układ i wymiary rozmaitych części składających dom mieszkalny rzymski, bywały bardzo rozmaite, zależąc od miejscowych okoliczności, lecz zawsze typ ogólny był niezmienny. Przykłady ustroju domów rzymskich, widzieć dziś jeszcze możemy w wykopaliskach Pompei. Przez drzwi główne od ulicy, wchodziło się do niewielkiego przedsionka zwanego *vestibulum*, gdyż rzymianie w nim zwykle swą zwierzchnią odzież składali, prowadzącego na mały dziedziniec (atrium) przykryty dachem mającym otwór we środku (impluvium), pod którym znajdowało się w posadzce małe zagłębienie (conpluvium) jako zbiornik wody deszczowej. W około *atrium* znajdujemy kilka małych izb, oświetlonych tylko drzwiami zasłanianemi oponą. Wprost drzwi głównych wchodowych znajdowało się tak zwane *tablinum*, oddzielone zasłoną od drugiego dziedzińca, a służące do przyjmowania gości. Po za *tablinum* położony był drugi wewnętrzny dziedziniec, znacznie większy od pierwszego,

[1] Celem niniejszego artykułu, napisanego w ciasnych ramach półtorogodzinnego odczytu, było przedstawienie szerszemu gronu słuchaczów, w krótkiem i pobieżnem streszczeniu, niektórych wyników badań nowszych historyków architektury, jak: *Viollet le Duc. Lübke*, *Essenwein*, a z naszych: *W. Łuszczkiewicz*, *J. Łepkowski* i inni, dotąd zbyt mało w ogóle upowszechnionych a dotyczących jedynie architektury budowli mieszkalnych,— aby w szczupłych ramach całość obranego przedmiotu zawartą być mogła. (P. A.)

otoczony w około perystylem koryncKim, pokrytym dachem. Środek tego dziedzińca zajmowała obszerna sadzawka (piscina) około 6 stóp głęboka. Z jednego boku dziedzińca znajdowały się pokoje sypialne całej rodziny, a z drugiego sala jadalna (triclinium), wprost zaś drzwi wchodowych pomieszczoną była główna sala (oecus). mająca widok otwarty, z przodu na perystyl i sadzawkę, a z tyłu na ogród. Obok tej sali znajdował się korytarz, który wprost z dziedzińca prowadził do ogrodu,—obok korytarza była kuchnia, a na piętrze znajdowały się mieszkania niewolników. Od ulicy w domach tych były sklepy, wynajmowane przez kupców. W czasach późniejszych, gdy wzrost ludności miast rzymskich, znaglał do najkorzystniejszego zużytkowania gruntu, bogaci przedsiębiercy, wznosili domy mieszkalne wielopiętrowe, zwane *insulae* (wyspy), których wysokość już cesarz *August*, na mocy prawa, do 70 stóp ograniczyć był zmuszony. Domy te były w układzie więcej do naszych domów mieszkalnych zbliżone i oknami w ścianach zewnętrznych oświetlane. Najwspanialej jednak rozwinęła się architektura budowli mieszkalnych rzymskich, w pałacach i willach senatorów, a zwłaszcza cesarzów. Już *dom złoty Nerona* był podziwiany jako cud wspaniałości i zbytku, a villa tyburtyńska cesarza *Adryana*, której zwaliska dziś jeszcze zajmują rozległą przestrzeń, była zbiorem najrozmaitszych budowli, które cesarz ten wznosić kazał na wzór gmachów, widzianych w podróżach po Grecyi. Odkopane w ostatnich czasach szczątki pałaców cesarskich w Rzymie, z czasów *Tyberyusza* i *Kaliguli*, najkunsztowniejszym układem planów, świadczą o ich wspaniałości. Do najpóźniejszych dzieł architektury rzymskiej, należy pałac *Dioklecyana* w Spalato w Dalmacyi, wzniesiony na początku IV wieku nowej ery. Pałac ten, zajmujący czworokąt 700 stóp długi, a 600 stóp szeroki, tem się odznacza, że spotykamy w nim nowy motyw, a mianowicie arkadę wspartą na kolumnie, który to motyw następnie powtarza się w stylu romańskim. O sposobie ozdabiania mieszkań rzymskich dają nam wyobrażenie wykopaliska Pompei i Herkulanum, w których widzimy wszystkie ściany pokojów mieszkalnych, pokryte malowaniami, wykonanemi na suchym lub mokrym, lecz doskonale wygładzonym tynku.

Architektura rzymian, razem z ich panowaniem, rozkrzewiła się po wszystkich częściach ziemi, gdyż we wszystkich prowincyach państwa swego, wznosili rzymianie wspaniałe miasta i pomniki. Ta okoliczność podnosi bardzo znaczenie sztuki rzymskiej w dziejach architektury, gdyż przez to architektura rzymska stała się źródłem budownictwa średniowiecznego, tak jak panowanie rzymian nad ówczesnym światem ziemskim, przyczyniło się do rozprzestrzenienia chrześciaństwa. Odtąd architektura przestała być narodową, lecz została spólną własnością całej ludzkości.

Z nowych ludów, które zajęły państwo rzymskie, pierwsi ostrogoci przyswoili sobie ich architekturę. Już za panowania *Teodoryka W.*, na początku VI wieku po N. Chr. (493—526), znajdujemy w pałacu tegoż władcy w Rawennie powtórzony motyw architektury rzymskiej, to jest arkadę wspartą na kolumnach, lecz wykonanie szczegółów i profilowanie o wiele ustępuje rzymskiemu. I w innych częściach Europy, a zwłaszcza we Francyi i w Niemczech wraz z postępem chrześciaństwa rozszerzały się zasady budownictwa rzymian, gdyż znajdowane tam pomniki architektury rzymskiej, były nietylko wzorem, ale i materyałem dla nowych budowli. Znaczna liczba miast i osad rzymskich uległa zniszczeniu, lecz niektóre z nich były tak ważnemi ogniskami życia w ówczesnych stosunkach międzynarodowych, że wkrótce znów z popiołów i gruzów powstały, pod panowaniem nowych władców. Chrześciaństwo dosięgło wkrótce najdalszych granic znanego świata, a z niem ostatki rzymskiej kultury były przez kościół zaszczepione. Pozostały jeszcze do naszych czasów ślady działalności budowlanej, jaka od VI do IX wieku po N. Chr. na północy Europy rozwijała się, gdzie wznoszono kościoły, klasztory i pałace, podług opisu kronikarzy, co do wspaniałości nie ustępujące starorzymskim. Jak niegdyś *Teodoryk* pragnął wskrzesić starorzymską kulturę, tak znów później *Karol W.* dążył do wskrzeszenia rzymskiego państwa i jego świetności, przyczyniając się bardzo do rozwoju architektury w zachodniej Europie. W nowej swej stolicy Akwisgranie i w innych miastach swego państwa, oprócz wielu kościołów, wznosił ten monarcha wspaniałe pałace, które swą ozdobnością wzbudzały podziwienie spółczesnych. Kosztowne marmury, mozajki i kolumny, pochodzące ze starożytnych budowli, zwożone były z Rzymu, z Rawenny niedawno zburzonej i używane do przyozdabiania nowych gmachów. Lecz panowanie *Karola W.* nad światem było zbyt krótkiem i upadło za następców jego, a z niem upadła wszelka kultura na północy Europy.

Lecz nietylko narody europejskie korzystały z bogatej spuścizny architektury rzymian. Ormianie bowiem zamieszkujący Azyą mniejszą, zapełnili całe miasta swoje, jak Etschmiazin, Ani i inne, pomnikami architektury, zbliżonej charakterem do budownictwa byzantyjskiego,— a mahometanie od r. 610 po Chr. opanowawszy narody wschodnie, zawładnęli, w przeciągu nie całego stulecia, dawnemi prowincyami rzymskiemi w Egipcie, północnej Afryce, Syryi, Persyi, Indyach i południowej Hiszpanii, pod wodzą kalifów. W krótkim tym czasie, mahometanie nie byli zdolni wznieść nowych budowli, lecz korzystali z gmachów jakie znaleźli w krajach przez siebie zawojowanych, używając do swych budowli resztek dzieł architektury starorzymskiej, jak np. w meczetach Korduby. Z czasem jednak, w ciągu tysiącolecia trwania władzy kalifów, wytworzył się odrębny styl maurytański, odznaczający się głównie formą arkad, która z półkolistej przeszła w podkowę, lub przybrała kształt ostrołukowy. Domy mieszkalne mahometan, podług zwyczajów wschodnich, zostały znów oddzielone od zewnętrznego wpływu iześrodkowane w około wewnętrznego dziedzińca, otoczonego arkadami z wodotryskiem w środku. Najwspanialszymi pomnikami budownictwa mieszkalnego maurów w Hiszpanii, są: Alkazar w Sewilli i Alhambra niedaleko Grenady, wzniesiona w ciągu XIII i XIV wieku po N. Chr. Widzimy tam główną cechę domów mieszkalnych maurytańskich, a mianowicie najskromniejszą powierzchowność obok wspaniałości wewnętrznej. Jak we wszystkich domach mahometańskich, cały układ planu ugrupowany tu jest w około wewnętrznych dziedzińców. Z dziedzińców tych wchodzi się do wielkiej liczby małych izb, korytarzy i sal. z których najwspanialszą jest tak zwana sala poselska, przykryta drewnianą kopułą. W około drugiego dziedzińca (lwów) otoczonego arkadowaniem, rozłożone są pokoje mieszkalne rodziny królewskiej, oraz sale: dwóch sióstr i Abenceragów, najwspanialsze pomniki architektury maurytańskiej. Największe znaczenie w tej architekturze ma ornamentacya. Niema tu prawie profilów, lecz wszystkie płaszczyzny, a nawet kolumny, łuki i sklepienia pokryte są różnokolorowemi arabeskami. Konstrukcya jest zupełnie zaniedbaną, gdyż ściany budowane są ze złej cegły, a sklepienia z drzewa i gipsu.

Lecz wróćmy do dalszego rozwoju myśli architektonicznej pod wpływem chrześciaństwa, którą doprowadziliśmy do czasów *Karola W.* Po śmierci tego monarchy i rozpadnięciu się jego państwa na narodowe grupy, rozpoczyna się dopiero właściwy rozwój architektury średniowiecznej. Po upadku państwa *Karola W.* Francya pozostała jednak środkowym punktem cywilizacyi spółczesnej, która od X do XII wieku znalazła swój ideał w walce z przewagą machometanizmu w sąsiedniej Hiszpanii i w wojnach krzyżowych. Wyrobił się wtedy duch rycerskości i pewna ogłada towarzyska właściwa ówczesnemu rycerstwu. W wiekach tych, gdy zakuty w żelazo rycerz wywalczał sobie władzę nad cząstką ziemi, domem jego był zamek na niedostępnej skale. Rysunek tych feodalnych zamków był ostry, ozdoby miały cel wojenny, bramy wąskie, okna małe, mury z nieociosanych kamieni, wiele w nich lochów, podkopów i więzień bo zadaniem tych zamków było: bronić i przerażać. Dwa główne style średniowieczne, *romański* i *gotycki*, następują po sobie bezpośrednio, lecz nie istnieją spółcześnie. Do wykształcenia każdego z tych stylów przyczyniły się wszystkie narody średniowieczne, choć nie w równym stopniu. Najważniejsze miejsce zajęli pod tym względem francuzi i niemcy, potem anglicy i włosi. Styl romański, słusznie tak nazwany, gdyż był wytworem narodów romańskich, powstał w w. IX naszej ery i rozwinął się w czasie od X do XII wieku; w pierwszej zaś ćwierci wieku XIII przyjął już cechy przejściowe pod naciskiem gotycyzmu. Styl romański rozwinął się pod wpływem hieratycznym w kla-

sztorach, bo tam nietylko wiedza ówczesna, lecz i architektura znajdowała przytułek i opiekę. Mnisi układali projekty nowych kościołów i kierowali ich budową, a powstałe w ten sposób pewne reguły stylu, podawano z klasztoru do klasztoru i stopniowo dopełniano. Z czasem, w około opactw znaczniejszych, powstały osady i wyrosły miasteczka, w których z robotników pracujących po klasztorach utworzyły się stowarzyszenia budownicze (Bauhütten). Dopiero jednak w końcu epoki romańskiej, gdy miasta wzrosły w potęgę i bogactwo, zdołało mieszczaństwo wywrzeć wpływ swój na styl tego czasu i wprowadzić doń pewne odrębne cechy. Do konstrukcyi używano w tej epoce kamienia łamanego, licowanego na zewnątrz kamieniem ciosowym, starannie obrobionym w kostki. Profilowanie było silne, odpowiednie do wrażenia całości masywnej budowli, którą tylko niewielkie okna przerywały. W końcu jednak wieku XII, poczęły się zacierać w stylu romańskim cechy czystości stylu i zamiast odznaczającej go dotąd wspaniałej powagi mas, powstaje pewne dążenie do rozmaitości oraz zamiłowanie w drobiazgowych ozdobach i konstrukcyach. Główne zasady stylu pozostały też same, lecz objawiło się usiłowanie ulżenia i silniejszego podziału mas budowli; a wtedy do dawnych form, doprowadzonych do najwyższego stopnia ozdoby i bogactwa, przyłączył się nowy element architektoniczny, mianowicie: arkada dwułuczna czyli *ostrołukowa*. Arkady ostrołukowe po raz pierwszy okazały się wewnątrz budowli, a stąd dopiero przeszły na zewnątrz. Drogą handlowych stosunków, a także przez rycerzy krzyżowych i krucyaty, poznały narody północne architekturę wschodnią, a pod jej wpływem, we Francyi, która zawsze była krajem inicyatywy i żądnym nowości, powstał wkrótce z tego duchowego wrzenia, styl nowy, styl *gotycki*. W Niemczech jednak długi czas jeszcze panował styl przechodni, będący mięszaniną romańskiego z gotyckim i nazywany *romańsko-ostrołukowym*.

W okresie tym miasta dosięgły znacznego stopnia rozwoju, przez handel i przemysł osiągnęły bogactwo i znaczenie. Rzeczypospolite miejskie średniowieczne, zostawały pod rządem oligarchicznym kilku możnych rodzin patrycyuszowskich. Pod zasłoną murów, wyćwiczeni w robieniu bronią mieszczanie, opierali się często nawet wojskom panujących książąt, a związki kilku miast, szczególniej w czasach *hanzy*, stanowiły wielką potęgę. Jednak architektura domów mieszkalnych w okresie tym jest jeszcze bardzo skromną i pełną prostoty. W pałacach i zamkach więcej dbano o bezpieczeństwo niż o artystyczną ozdobę, w miastach zaś wznoszono ozdobne ratusze i inne budowle użytku publicznego, a później dopiero domy mieszkalne poczęto architektonicznie ozdabiać. Przykłady domów w stylu romańskim, znajdujemy dotąd w Niemczech: w Trewirze, Kolonii i w Goslar, a we Francyi w Cluny. Cechy dekoracyjne domów mieszkalnych tej epoki zapożyczone są z architektury kościelnej, lecz z zastosowaniem pewnych motywów do warunków praktycznych, jak np. sklepień okiennych, które w domach mieszkalnych najczęściej były poziome. Rozsadniki architektury romańskiej, klasztory, szczególniej się w tej epoce rozwinęły pod względem budowlanym, tworząc wraz z kościołem wspaniałą grupę budowli stanowiących *opactwo*. Środek całego układu tworzyły krużganki, najczęściej krzyżowo na kolumnach zasklepione, otaczające czworobok ogrodu lub cmentarza. Obok krużganków, znajdował się refektarz, czyli sala jadalna, kapitularz, cele i budowle gospodarskie z oddzielnym dziedzińcem.

Wspomnieliśmy wyżej o pewnej zmianie porządku społecznego, jaka powstała w końcu XII wieku we Francyi pod wpływem rycerstwa, a w Niemczech pod wpływem zamożnego mieszczaństwa, które to stany od tego czasu wywierać zaczęły na rozwój oświaty przeważny wpływ, dotąd prawie wyłącznie przez duchowieństwo rozwijany. Z tego kierunku duchowego powstał drugi styl średniowieczny— styl ostrołukowy, czyli gotycki. Styl gotycki dozwalał na rozerwanie ścisłego otoczenia zewnętrznych murów budowli, zamykających dawniej szczelnie jej wnętrze. Zamiast tych murów, zaczęto wznosić oddzielne filary połączone z sobą cienkiemi ścianami, tworzącemi oprawę szerokich i wysokich okien. To samo prawo widać i w budowie sklepień, tworzonych z silnych żeber, pomiędzy któremi rozpinano lekkie wypełnienia. Wszędzie widocznem jest dążenie do rozczłonkowania mas murowych, do zastąpienia linij poziomych pionowemi, do uduchowniania materyi, przez które spirytualizm średniowieczny odźwierciadla się w architekturze. W tej epoce jako budowniczowie, występują już świeccy artyści, którzy w swych towarzystwach cechowych (Bauhütten) przechowywali i rozwijali zasady sztuki. Styl gotycki rozwinął się najprzód we Francyi w końcu wieku XII, stamtąd przeszedł do Anglii, następnie do Niemiec i do innych krajów północnych, gdy tymczasem narody południowe, żadnego prawie udziału w jego rozwoju nie przyjęły. Najwyższego stopnia rozkwitu dosięgnął styl ostrołukowy w połowie wieku XIV,—odtąd rozpoczyna się jego upadek, gdyż ozdobność zapanowała w nim nad konstrukcyą. Panowanie stylu ostrołukowego w krajach północnych dotrwało do połowy wieku XVI, gdy we Włoszech już na początku wieku XV, rozpoczyna się reakcya na korzyść architektury klasycznej, która styl gotycki powoli zastąpiła.

Jakkolwiek styl ostrołukowy, głównie w budownictwie kościelnem się wykształcił, a w zastosowaniu do budowli świeckich wiele tracił na swej wspaniałości, to jednak i w architekturze domów mieszkalnych owej epoki, szerokie znalazł zastosowanie. Przy wzroście zamożności miast, wzrastała także potrzeba wznoszenia w nich wspaniałych budowli, jak ratusze, giełdy, mury obronne z bramami i basztami, oraz domy mieszkalne, przy których budowie styl ostrołukowy wyrobił w sobie odrębne formy, świadczące o artystycznem jego wykształceniu nawet w dziełach codziennego użytku. Bramy w budowlach tych sklepiono zwykle dwułucznie, okna zaś dwułucznie lub poziomo. Okna dzielono kamiennym węgarem pionowym, a często i poziomym w formie krzyża, profilując te węgary w sposób stylowi temu właściwy. Dachom dawano stromy spadek, więcej dla wymagań stylowych niż z potrzeby i zwracano takowe szczytem ku ulicy. Szczyty te ozdabiano w najrozmaitszy sposób, dzieląc *lizenami* na pionowe pola, zakończane mniejszemi szczycikami lub poziomemi stopniami, same zaś lizeny ozdabiano iglicami. Boczne spadki dachu także zasłaniano szczytami, bez zachowywania ścisłej symetryi. Domy mieszkalne budowano wąskie lecz głębokie, w ścisłych szeregach zwarte, zwykle tylko o trzech oknach frontowych, blisko siebie umieszczonych, tak że zaledwie na rogach budynku szersze filary pozostawały. Erkery czyli *wykusze* często używane były jako ozdoby domów zwłaszcza narożnych, jak również figury na konsolach pod ozdobnym baldachimem stojące. Niekiedy frontowa ściana domu spoczywała na silnych filarach i arkadach, tworzących przed domem sklepione podcienia, które wzdłuż całych ulic się ciągnęły. W ogóle domy mieszkalne tej epoki, przy całej ich piękności zewnętrznej, pozbawione były światła i powietrza, a wewnątrz zbywało im na wygodzie i na ozdobie. W wewnętrznym układzie tych domów, na parterze główną ich część zajmowała sień wielka z ulicy wiodąca, a obok niej sklep, po za którym znajdował się kantor kupiecki. Schody prowadziły z sieni na piętro do przedpokoju, który łączył pokoje mieszkalne frontowe z sypialnemi od tyłu położonemi. Niekiedy na parterze znajdowała się jeszcze wielka izba jadalna w oficynie, a za tą izbą kuchnia widna i wysoka z komorami gospodarskiemi, w głębi dziedzińca wąskiego i długiego. Wysokie poddasze zajętem było na składy. Domy w ten sposób budowane dziś jeszcze widzieć można w Gdańsku i innych północnych miastach Europy.

Najwspanialej rozwinęła się średniowieczna architektura miejska w Niderlandach. Bogate miasta tego kraju, jak np. Gandawa, Brugges, Bruksella, Ypern, stolice ówczesnego handlu międzynarodowego, słynęły w owej epoce swemi budowlami, jak ratusze, giełdy i inne gmachy publiczne W północnych Niemczech budowle miejskie, a nawet zamki obronne, wznoszone były w tym czasie przeważnie z cegły, jak to widzimy w Bremie, w Gdańsku lub w Zamku Malborskim, siedzibie wielkich mistrzów krzyżackich. Zamek ten dzielił się na kilka części, z których zamek wyższy ugrupowany w około kwadratowego dziedzińca otoczonego podcieniami, a mieszczący w sobie kościół i wielki kapitularz, jest najstarszym. Zamek środkowy w r. 1382 wzniesiony, zawierał mieszkania w. mistrza i rycerzy, re-

fektarz mistrza, ze sklepieniem wspartem na jednej kolumnie granitowej i refektarz rycerski zasklepiony na 3-ch takichże kolumnach. Ostatnią część stanowił zamek niższy, ze stajniami i budowlami gospodarskiemi zakonu. Podobne co do układu, chociaż o wiele mniej wspaniałe, były inne zamki krzyżackie w Prusach wschodnich, jak np. w Heilsbergu, Lochstädt, Johannisburg, Reden i inne.

W Polsce architektura nigdy nie stała niżej, niż w innych państwach sąsiednich, pomimo tego że cywilizacyjna praca utrudnioną była bardzo warunkami bytu. Jeżeli nie tworzeniem, to odczuwaniem i przyswajaniem piękna, polacy zawsze się odznaczali. Do początku wieku XIII, z powodu obfitości lasów, rzadko bardzo, jak świadczy *Szajnocha*, wznoszono w Polsce budowle z kamienia—i to tylko kościoły lub zamki obronne. Na ostrowie jeziora Lednicy pod Gnieznem, odkryto jednak ruiny spółczesne wprowadzeniu chrześciaństwa (991 r.), a licznie rozsiane po kraju kościołki, z kubicznie ciosanych kamieni polnych, oraz ruiny zamków w lasach, z epoki feodalnej, z których pod ziemią ciągnęły się długie kamienne przejścia do zarośli,— budowle wznoszone przez benedyktynów za *Chrobrego* (┼ 1035) w Tyńcu i Międzyrzeczu, a wreszcie duninowskie kościoły, świadczą że i architektura kamienna dość wcześnie w Polsce się rozwinęła. Następnie spotykamy w budowlach cysterskich z XII i XIII wieku, w Jędrzejowie, Wąchocku, Sulejowie i Koprzywnicy, zabytki stylu romańskiego, świadczące o wyższym stopniu rozwinięcia tegoż stylu, tak pod względem konstrukcyi jak i ornamentacyi. Budowle romańskie najliczniej spotykać można w Wielkopolsce, a dochodzą one aż pod Łęczycę i na Szląsk. Mazowsze, Litwa i Ruś, zabytków tego stylu nie mają. W początkach XIII wieku spotykamy po raz pierwszy budowle ceglane (np. opactwo w Mogile). Z budowli świeckich tej epoki bardzo mało zostało i to w przebudowaniu, jak np. Sukiennice krakowskie z r. 1247 pochodzące, które pierwotnie były sklepami w dwóch rzędach, przedzielonych ulicą dachem pokrytą. Miasta już w wieku XIII były pięknie zabudowane, gdyż kronikarze nam podają, że np. Sandomierz, przed drugim napadem tatarów w r. 1260, miał domy i kościoły piękne, „cudnie połyskujące krasotą", stawiane z białego ciosu. Za *Kazimierza W.* (1333 ┼ 1370) powstało w lasach i puszczach prawie drugie tyle wsi i miast obronnych, ile ich było przedtem w Polsce. *Kazimierz W.* murował Polskę, a za nim szli duchowni i świeccy panowie. Podziwiać trzeba jak ruchliwem było pokolenie, które dostarczyło dość rąk do wzniesienia tak znacznej liczby budowli fundowanych przez króla i magnatów. Ze zaś z ciosu niepodobna było stawiać wszystkich tych budowli, bo byłoby to zakosztownem i zadużo wymagałoby czasu, więc chwycono się tańszego materyału, to jest cegły, co pociągnęło za sobą pewne zmiany w szczegółach budowy i doprowadziło do wyrobienia form właściwych krajowej architekturze gotyckiej. Zabytki w stylu ostrołukowym, kościelne i świeckie, znajdujemy w całej Polsce, Litwie i Rusi. Kraków, Wrocław i Gdańsk były ogniskami ruchu budowlanego, a Lwów i Wilno rozciągnęły ich wpływ szeroko, gdyż dochodzi on aż do Ostroga i Drohobycza na Rusi. Między zabytkami stylu gotyckiego w Polsce, znajdujemy kościoły, klasztory, ratusze, zamki i domy mieszkalne, przeważnie ceglane, mające wiele cech odmiennych od zagranicznych. Najstarsze odnoszą się do początku wieku XIV, najpóźniejsze sięgają do połowy XVI. Budowle tej epoki w Wielkopolsce, na Kujawach, Mazowszu i Litwie z samej cegły stawiane, noszą na sobie ślady wpływu architektury krzyżackiej, w Małopolsce zaś, aż po Częstochowę i na Rusi, znajdujemy budowle odmiennego typu, w połowie ceglane a w połowie kamienne, w których kamień ciosowy używanym był na słupy, arkady, żebra sklepień, oprawy okien i drzwi, oraz wszelkie gzemsy i ozdoby. Do pomników budownictwa mieszkalnego tej epoki, należy część zamku na Wawelu, a mianowicie narożnik wschodnio-północny, z wieżą „kurzą stopą" zwaną. Typ zamku z XIV wieku, pozostał dotąd w dobrze zachowanych ruinach zamku Odrzykońskiego pod Krosnem. Zbudowany on jest na skale, jak zamki średniowieczne. Brama główna broniona jest basztą z mieszkaniem straży, przy niej most zwodzony, za bramą przygródek czyli dziedziniec pierwszy, a w nim zamek niższy mieszczący służbę, zabudowania gospodarskie i stajnie. Stąd druga brama prowadzi do części mieszkalnej zamku z salą rycerską i najwyższą wieżą zwaną *donżonem*, w której mieścił się skarbiec i kaplica, oraz sień na dole, wiodąca na trzeci dziedziniec ze studnią. Zazębiane szczyty, tak w budowlach kościelnych jak i świeckich, oraz układ w deseń dwukolorowych cegieł, są cechami budowli tej epoki. Szczyty wycinane były schodowato w 4 lub 5 zębów blankowych, pokrytych kamiennemi daszkami. Pod zębami w szczycie mieszczą się ślepe wnęki lub wąskie okna. Kamienne oprawy okien i drzwi, odznaczają się schodowato łamanem lub esowato wygiętem nadprożem, bogato ozdobionem. W budowlach mieszkalnych okna dzielone są na pola, węgarami powtarzającemi profil węgarów bocznych i nie są nigdy dwułuczne. Budowle świeckie skarp nie mają. Domy mieszkalne tej epoki nie miały bram lecz tylko sienie, dół sklepiony krzyżowo,— na piętrze, pokoje frontowe, stropem drewnianym pokryte, od tylnych oddzielała sionka. W podwórzu stał tak zwany *widermach*, połączony z frontem na piętrach drewnianemi gankami na kamiennych wspornikach. Po śmierci *Kazimierza W.* ruch budowlany w Polsce zwrócił się przeważnie ku architekturze kościelnej, której najwspanialsze zabytki pochodzą z czasów pierwszych Jagiellonów. Oprócz ks. *Wacława* z *Tęczyna* (┼ 1376), znanego budowniczego, którego *Kazimierz W.* do wznoszenia swych zamków używał, doszły do nas nazwiska kilku innych architektów przybyłych z zachodu. I tak np. *Jan Puhrbach*, budowniczy zakonu krzyżackiego w Malborgu, wznosił kościoły na Litwie (Ś-tej Anny w Wilnie r. 1398). *Marcin Lindintolde*, budował za *Jagiełły* obwarowania miejskie i ratusz w Krakowie, oraz przebudował Sukiennice krakowskie w kształtach ostrołukowych, które przetrwały do pożaru z r. 1555. *Piotr Stecher* i *Joachim Prom*, budowali katedrę lwowską r. 1479 i kilku innych. Koniec epoki ostrołukowej odznacza się w Polsce, tak jak i w innych krajach, żebrami sklepień wyginanemi w esy, gdyż służyły jedynie za ozdobę, oknami półkolem zasklepionemi i wypełnionemi rozetowaniem tak zwanem płomienistem. Ostatni przykład stylu gotyckiego, mamy w sklepieniu starej bożnicy w Krakowie, wspartem na dwóch kolumnach doryckich, z żebrami bez członkowań stylowych, oraz na oknach domu sądowego w Piotrkowie, zachowanych w muzeum warszawskiem, których kapitel włoski, gotyckie ma ozdoby.

We Włoszech styl gotycki tylko powierzchownie się przyjął, wprowadziła go moda nie zaś uczucie potrzeby duchowej. Żywa wyobraźnia mieszkańców południa, szukała w budowlach przestrzeni jasnych, obszernych, niezbyt wyniosłych, ożywionych grą kolorów,— stąd i styl gotycki musiał tam uledz tym wymaganiom południowego ducha. Dążenie jego do wysokości zostało ograniczonem podziałami poziomemi, filary zgrubiono, zmniejszono okna, aby powiększyć ściany, które malowaniem ozdabiano. I na zewnątrz także zapanowały w gotycyzmie włoskim spokojne masy i linie poziome, odznaczone silnem gzemsowaniem, z któremi harmonizowały dachy mały bardzo spadek mające, w ogóle cechy odznaczające styl romański.

Pierwszy początek ostrołuku we Włoszech spostrzegamy w r. 1230 w Asyżu, gdzie go mistrz niemiecki *Jakób* wprowadził. Stąd w końcu wieku XIII przeszedł do Florencyi, Sienny i Medyolanu. Do Włoch południowych wprowadzili ostrołuk francuzi (*Piotr* z *Agincourt*) wraz z panowaniem francuskiem. W ogóle styl gotycki w budownictwie mieszkalnem we Włoszech daleko więcej się rozpowszechnił niż w architekturze kościelnej,—gdyż właśnie obszerność przestrzeni i przewaga linij poziomych, w architekturze świeckiej, nawet gotyckiej, stanowi główną jej cechę. We Florencyi i innych miastach włoskich, jak Sienna, Pistoja, Perugia, powstało w końcu wieku XIII wiele pałaców w stylu gotyckim, odznaczających się powagą i siłą. Kamień i cegła oddzielnie lub razem, używane były jako materyał do wznoszenia tych budowli. Piętra w nich były bardzo wysokie, okna dwułuczne podzielone kolumnami, gzemsy zębate, blankowe, dziedzińce bardzo małe i skromne. W miastach Włoch północnych, jak np. w Bolonii i Padwie, używano często podcieni, które wzdłuż całych ulic się ciągnęły. Wspanialej jednak niż w innych miastach włoskich, rozwinęła się architektura mieszkalna tej epoki w Wenecyi. Pałace, odznaczające się otwartemi balkonami na piętrach,

koronkowemi przezroczami róż gotyckich, fantastycznie wyginanemi łukami arkad, wznoszone były przez obywateli królowej morza, którzy bogactwa swe niezmierne zebrane przez handel z dalekim wschodem, pragnęli uzmysłowić w architekturze. Tak powstały pałace *Pisani*, *Foscari* i najwspanialszy z nich pałac *Dożów*, rozpoczęty w pierwszej połowie wieku XIV przez *Pawła Baseggio*.

Jak widać z powyższego, styl gotycki w krótkim bardzo czasie rozkrzewił się we wszystkich krajach cywilizowanego świata, lecz dosięgnąwszy zupełnego rozkwitu, gdy związek organiczny pomiędzy ornamentacyą i konstrukcyą został w nim zerwany, prędko też ustąpił miejsca stylowi nowemu. Początkiem nowego stylu, był kierunek duchowy, jaki w wieku XV objawił się w Europie, rozbudzony przez uczonych greckich, którzy po zdobyciu Konstantynopola przez Turków (1453 r.) opuściwszy ojczyznę, starogrecką literaturę w całej rozkrzewiali Europie, a szczególniej we Włoszech. We Włoszech też powstał najprzód nowy kierunek humanitarny w naukach i sztukach. Już od połowy wieku XV architekci włoscy, którzy styl gotycki tylko powierzchownie sobie przyswoili, zwrócili się do wzorów i tradycyj architektury starożytnej, aby odrodzenie sztuki sprowadzić. Stąd powstał nowy styl *odrodzenia* czyli *renesansu*, wykształcony przez studyowanie szczątków starożytnych budowli. Styl ten osiągnął, szczególniej w dekoracyi wnętrz budowli, tak wysoki stopień doskonałości, jak żaden inny styl przed nim. Dlatego też w architekturze świeckiej, a szczególniej w architekturze budowli mieszkalnych, pałaców, zamków i domów miejskich, znajdujemy najznakomitsze pomniki stylu odrodzenia. Pierwsza epoka renesansu, której twórcą był *Filip Brunellesco*, architekt wielkiej kopuły florenckiej, trwała aż do początku wieku XVI. W architekturze mieszkalnej, epoka ta zostawiła nam w pałacach możnowładców, pomniki do dziś dnia uderzające swą poważną wspaniałością, odpowiednią ówczesnym stosunkom publicznego życia, gdy każde miasto, każda rodzina nawet, bezustanne z innemi staczały walki. Takiemi pomnikami są: pałac *Pitti* we Florencyi wzniesiony przez *Brunellesca*, pałac *Riccardi* dzieło *Michellozz'a*, w którym po raz pierwszy widzimy dziedziniec wewnętrzny otoczony piętrowemi krużgankami, utworzonemi z arkad na kolumnach wspartych. Największy jednak rozwój architektury pałacowej tej epoki, przedstawia nam pałac *Strozzi* we Florencyi, rozpoczęty przez *Benedetta da Majano* w r. 1489. Boniowanie całego frontu, podział poziomy pięter silnemi gzemsami, na których wspierają się półkolem zasklepione okna, przedzielone cienkiemi kolumienkami, oraz wspaniały gzems wieńczący budynek, stanowią cechy charakterystyczne pałaców owoczesnych, nadające im piętno wspaniałości i szlachetnej prostoty. W domach mieszkalnych, zamiast gzemsów klasycznych, używano także często w tej epoce drewnianych okapów, silnie wystających ponad ścianę frontową i ocieniających otwartą galeryą, stanowiącą najwyższe piętro budowli. Układ schodów w pałacach z owego czasu był bardzo prosty i skromny. Zwykle wychodziły one z rogu dziedzińca jednym dość stromym biegiem, 6 do 7 stóp szerokim, pokrytym sklepieniem beczkowem, aż do środkowego podestu, od którego schody zwracały się drugim biegiem równoległym, do podłogi piętra dochodzącym. Oświetlenie tych schodów jest zwykle bardzo niedostateczne, światłem z pod krużganków dziedzińca dochodzącem.

Leon Baptysta Alberti (1404 † 1472) stanowi przejście do epoki drugiej renesansu, trwającej od 1500 do 1580 r., gdyż architekt ten pierwszy wprowadził w użycie przy budowlach mieszkalnych podział zewnętrznej elewacyi pilastrowaniem i ozdabianie prostokątnych otworów drzwiowych i okiennych, wystającemi ramami i kapitelami na wzór starożytnych. Jak w epoce pierwszej kamień, tak w epoce drugiej stylu odrodzenia cegła, przeważnie była używaną do budowy domów mieszkalnych. Stąd profile gzemsowań o wiele są drobniejsze niż dawniej, a gzems główny wspiera się na konsolach z małym wyskokiem, odpowiednio do użytego materyału, t. j. cegły. W układzie elewacyi budowli mieszkalnych tej epoki, widać dążność do oddzielania każdego piętra poziomemi belkowaniami, oraz pionowem pilastrowaniem, które jednak stanowiło zawsze rzecz podrzędną. W szczegółach profilowania zbliżono się więcej do wzorów starożytnych. Przy użyciu znacznej wysokości pięter, wprowadzono podział na półpiętra (mezzaniny), jednak niezbyt widocznie odznaczane. Dopiero w późniejszych czasach zaczęto okna dwóch pięter w wielkim porządku pilastrowym umieszczać. We wnętrzach szczególniej rozwinęła się w tej epoce architektura odznaczająca się bogactwem i fantazyą. Przy wielkiej wysokości pięter, komnaty były obszerne i widne, schody pięknie ozdabiane i z piękną perspektywą. Dziedzińce otaczano krużgankami, wspartemi arkadowaniem różnych porządków,— z których najwyższe piętro, niesklepione zwykle, tworzyło loggię. Tylko w pałacach weneckich, dla braku miejsca w dziedzińcach, krużganków nie było, lecz za to pałace te odznaczały się bogactwem marmurów użytych do budowy frontów, jak np. pałac *Vendramin-Calergi*, w r. 1482 przez *Piotra Lombardo* wzniesiony. Elewacya tego pałacu ozdobioną jest w parterze pilastrami, a w pierwszem i drugiem piętrze półkolumnami, dźwigającemi belkowania międzypiętrowe. Okna są tam jak zwykle we wszystkich budowlach weneckich z tego czasu, zasklepione półkolem i przedzielone środkową kolumienką (*d. n.*)

WYDOBYWANIE NAFTY

NA KAUKAZIE.

(Tabl. I).

Oprócz krótkiej wzmianki o wierceniu studni naftowych na Bałachanach, w dziele profesora instytutu górniczego *Łysenki*,— w kwestyi wydobywania nafty nie możemy wskazać żadnej pracy. Wzmianka zaś o której mowa, jest o tyle powierzchowną i nawiasową, że najsłabszego nawet pojęcia o przedmiocie tym dać nie może. To też wybierając się do Baku, miałem to głębokie przekonanie, że w kwestyi technicznej niczego się tam nie nauczę, że zobaczę tylko najwięcej pierwotne sposoby,— azyatyckie, że się tak wyrażę. Dość mi jednak było pobyć na miejscu parę tygodni, aby się przekonać, że zdanie moje, powzięte à priori, było najzupełniej mylnem, Na niewielkiej stosunkowo równinie Bałachano-Sabunczyńskiej, gdzie, jak to już z poprzedniego mego artykułu [1]) wiadomo, skupia się cała prawie eksploatacya naftowa półwyspu Apszerońskiego, – można napotkać wszystkie sposoby wiercenia, od najprostszych do najwięcej złożonych, z wyjątkiem chyba jednego dyamentowego, który tu zresztą nie miałby racyi bytu, jako sposób używany tylko przy wierceniu pełnych pokładów zbyt twardych skał. Taki wysoki stopień rozwoju techniki wiertniczej, zawdzięcza Baku głównie i prawie jedynie *Nobelowi*. Gdy inni miejscowi przemysłowcy używają u siebie tylko ręcznego sposobu wiercenia, lub też najprostszego parowego na żelaznych przedłużnicach (tyczkach),— *Nobel* oprócz tego, odpowiednio do potrzeby zastosował wiercenie linowe i wodne. To też każdy, kto zechce dobrze przypatrzeć się wierceniu rozmaitych studni na równinie Bałachano-Sabunczyńskiej, nie pożałuje tego,—albowiem w ten sposób będzie mógł zbadać kwestyą wiercenia w ogólności, a tem samem pozna jednę z bardzo ważnych gałęzi techniki górniczej.

Wszystkie sposoby wiercenia można rozdzielić na dwie wielkie grupy, mianowicie: ręczne i parowe. Wiercenie ręczne może być nadto perkusyjnem albo obrotowem, a to stosownie do sposobu użycia narzędzi i zastosowania siły. Wiercenie parowe bywa tylko perkusyjnem. Para dotąd jeszcze nie została zastosowaną do wiercenia obrotowego, chociaż z czasem i to prawdopodobnie nastąpi. Wiercenie perkusyjne może być wykonywane przy użyciu tyczek żelaznych lub liny. Wreszcie tyczki mogą być pełne lub też rurowe i w tym ostatnim przypadku czyszczenie wierconego otworu odbywa się za pomocą wody, według systemu

[1]) Patrz Przegląd Techniczny za grudzień 1883 r. (t. XVIII, str. 121).

Fauvel'a, który był wynalazcą wiercenia za pomocą tyczek rurowych.

Wszystkie wyżej przytoczone sposoby wiercenia znalazły swe zastosowanie w Baku; jednak nie stanowią one pewnych odrębnych grup, a przeciwnie, technicy miejscowi kombinują je w najrozmaitszy sposób, stosownie do potrzeby. Tak np. przy użyciu w dalszym ciągu perkusyjnego parowego wiercenia, najczęściej zaczynają otwór i prowadzą go do głębokości 30′ lub 40′ systemem ręcznym obrotowym, a nawet i na większych głębokościach zastosowują często ten system dla czyszczenia studni Dalej, wiercąc studnię za pomocą dłuta, umocowanego na żelaznych przedłużnicach, w wielu razach czyszczą go czerpakami na linie. Czyszczenie za pomocą wody zdarzyło mi się samemu zastosować przy przejściu kurzawek,—mimo to, samo wiercenie odbywało się sposobem perkusyjnym, na żelaznych przedłużnicach i t. p.

Przy użyciu jakiegokolwiek z wyżej przytoczonych sposobów wiercenia, początkowe roboty zawsze są jedne i te same,—polegają one na ustawieniu wieży wiertniczej i umocowaniu rury kierującej. Wieże wiertnicze ogólnie mają kształt piramidy czworobocznej ściętej u góry. Każda wieża, wysoka 35′ do 70′ posiada jednę lub dwie przystawki, służące dla pomieszczenia warsztatu i narzędzi wiertniczych. Budowanie takiej wieży odbywa się w sposób jaknajprostszy. Wyrównawszy nieco miejsce, przeznaczone dla studni, układają poziomo cztery belki, łącząc je w kwadrat W narożnikach tego kwadratu osadzają cztery słupy, które u góry łączą również czterema belkami, tworzącemi kwadrat mniejszy od dolnego Boki postawionej w taki sposób piramidy wzmacniają dwoma lub trzema krzyżami i pokrywają deskami, dla uchronienia pracujących robotników, jak równie narzędzi, od zmian atmosferycznych. Przy wierceniu linowem, zwanem amerykańskiem, wieże wiertnicze budowane są całe z desek, które się wzmacnia większą tylko ilością krzyżów U samej góry wieży umocowane są jeden lub dwa bloki, służące do opuszczania i wyjmowania z otworu rozmaitych narzędzi,— w przystawkach zaś u dołu ustawia się machinę parową i warsztat wiertniczy.

Machiny parowe, używane do wiercenia, o sile 8 koni parowych są wystarczającemi do głębokości otworu 100 sąż. Są to po większej części stałe machiny systemu *Tangey'a*. Lokomobile nie są używane ponieważ kocieł parowy dla przyczyn, w poprzednim mym artykule wskazanych, nie może się znajdować w tym samym budynku co studnia Ustawiają go przeciwnie o kilkanaście sążni od wieży w osobnym budynku i łączą rurami z machiną parową.

Warsztat wiertniczy rozmaicie bywa urządzany. Na rys. 1 (tabl. I) przedstawiony jest szematycznie jeden taki warsztat, zbudowany przez przedsiębiercę robót wiertniczych w Baku p. *Lenza*, jako najwięcej rozpowszechniony na równinie Bałachano-Sabunczyńskiej. Za pomocą rzemiennego pasa *a*, machina parowa, nie przedstawiona na rysunku, wprowadza w ruch drewniane koło pasowe *B* wraz z wałem *b*. Na wał *b* naciąga się łańcuch *C*, który przechodząc następnie przez blok *c*, na drugim swym końcu posiada hak *E*, służący dla wyciągania i opuszczania do otworu dłuta, tyczek i innych narzędzi. Podczas opuszczania lub wyjmowania z otworu dłuta i tyczek, balansjer *D* nie znajduje się w położeniu przedstawionem na rysunku, lecz cofnięty jest nieco w tył w taki sposób, że walec *d* na którym balansjer się obraca znajduje się w położeniu *d′*, pas zaś *F* nie jest naciągnięty. Po opuszczeniu do otworu dłuta i połączonych z nim przedłużnic, których ilość zależy naturalnie od głębokości otworu, balansjer *D* popychają naprzód i umocowują w położeniu przedstawionem na rysunku. Ostatnią u góry przedłużnicę *g* łączą za pomocą szruby regulującej *G* z balansjerem. Następnie łańcuch *C* odwijają i odczepiają od wału *b*,—pas zaś *F* nakładają z jednej strony na koło pasowe *H*, wprawiające balansjer *D* w ruch wahadłowy, za pomocą korby *h* i łaty korbowej *J*, a z drugiej na koło, które na rysunku nie mogło być pokazane, ponieważ jest ono osadzone na tym samym wale *b* co i koło *B*, tylko z przeciwnej strony. W taki sposób urządzoną jest transmisya służąca do wyciągania z otworu rozmaitych narzędzi wiertniczych i nadania wahadłowego ruchu balansjerowi. Jeżeli dalej, pogłębiwszy do pewnego stopnia otwór, chcą go oczyścić, w takim razie po cofnięciu balansjera i wyciągnięciu z otworu dłuta wraz z przedłużnicami, na jego miejscu opuszczają czerpak cylindryczny *K* przytwierdzony do liny *k*. Dla umożebnienia tej czynności, lina *k* przerzuconą jest przez wiszący blok *j* i nawiniętą na wał *l*, mogący się obracać wraz z kołem *L*. Koło *L* wprowadza się w ruch siłą tarcia od koła *B*. Dla uskutecznienia tego, podczopnik koła *L* jest tak urządzonym, że za pomocą rączki *M*, do niego przytwierdzonej i obracającej się około osi *m* może być przesuniętym w tę lub ową stronę, a tem samem koło *L* może być w zetknięciu z kołem *B* i z niem się obracać, lub też może być od niego oddalonem, stosownie do potrzeby. Dla uregulowania wahań balansjera, które mogłyby się stać nieprawidłowemi przy zwiększeniu głębokości otworu, a zatem przy zwiększeniu ciężaru przedłużnic i zbyt nieodpowiedniem w skutek tego, obciążeniu jednej strony balansjera,— na drugim jego końcu przytwierdzają przeciwwagę *P*, składającą się z surowcowych tablic *p* Na każdą nowoprzyczepioną przedłużnicę, dodają jedną podobną tablicę *p*, rozliczając całą przeciwwagę w taki sposób, aby wszystkie narzędzia spuszczone do otworu były zrównoważone.

Przy linowym sposobie wiercenia, montowanie wieży wiertniczej w szczegółach niektórych tylko się różni się od powyżej opisanego. Najwięcej jest ono skomplikowanem przy zastosowaniu sposobu *Fauvel'a*, albowiem w tym razie niezbędnem jest przygotowanie zbiorników dla wody i ustawienie pompy ssąco-tłoczącej. Najprostszem zaś jest montowanie przy ręcznem wierceniu, gdyż w tym razie polega ono na ustawieniu prostej windy, drewnianej lub żelaznej, służącej do wyciągania i opuszczania do studni narzędzi wiertniczych i na umocowaniu na poziomej osi mocnej belki drewnianej, opatrzonej na jednym końcu drążkiem poprzecznym, który kilku robotników chwyta rękami i nadaje temu najprostszemu balansjerowi ruch wahadłowy.

Jednocześnie z budowaniem wieży przystępują do osadzania rury kierującej. W tym celu, w miejscu przeznaczonem dla otworu, kopią szybik, mający zwykle sążeń kwadratowy w przecięciu, którego głębokość zależy od rodzaju gruntu, zwykle jednak nie przenosi 7′—14′. Jeżeli na niewielkiej stosunkowo głębokości od powierzchni znajduje się pokład gliny, lub twardego kamienia, szybik czyli tak zwany *szurf*, doprowadzają do niego i w nim umocowują już rurę kierującą. Ta ostatnia czynność jest wielkiej wagi przy wierceniu w ogólności każdego otworu świdrowego, w szczególności zaś przy wierceniu studni, mającej dać w następstwie wytrysk naftowy. Rzeczywiście, przypuśćmy że rys. 2 przedstawia przekrój studni, za pomocą której doszliśmy do piasku naftonośnego *A*. Po drodze napotykaliśmy rozmaite warstwy *c, d, e, f, g, h, i*. Jedne z nich jak *d, e, g, h, i*, złożone z margli, glin, piaskowca i t. p., stanowiąc mocne skały, nie bardzo się osypywały przy wierceniu otworu,—inne zaś jak *c, f*, utworzyły dość znaczne próżnie w około cembrującej otwór rury *C*. W skutek tego, w około tej ostatniej widzimy wolne przejście dla nafty, która zamiast podnosić się rurą, może z równąż łatwością przeciskać się w koło rury i dojść do pokładu *b*. Jeżeli więc rura kierująca *B* nie była szczelnie obsadzoną w pokładzie *b*, to nafta pójdzie wyżej, a minąwszy rury *C* i *B* nietylko wejdzie do szybiku *S*, lecz nadto parta przez gazy przejdzie do warstwy ziemi roślinnej *a*. Podmywając tę warstwę, przypływ nafty może osłabić fundamenta warsztatów wiertniczych, machiny parowej, a nawet i wieży. To też przemysłowcy używają rozmaitych sposobów umocowywania rury kierującej: zalewają przestrzeń po za nią cementem, zapełniają cały szybik workami z gliną, lub betonem i t. d.,— wszystkie te środki jednak po większej części są niewystarczającymi, w skutek czego bardzo często zdarza się widzieć zamiast studni naftowych, całe jeziora w około nich, napełnione ciągle naftą, która nie pozwala nawet przystąpić do samego otworu.

Średnica rury kierującej (rys. 3) zwykle bywa o 2″ większą od średnicy mającego się wiercić otworu. Aby ją można było wcisnąć o ile możności do pokładu gliny, w której ma być osadzoną, u dołu uzbrojoną jest ona w but stalowy *aa*, umocowany na nitach. Rura przy długości częstokroć 30′ i więcej, składa się z części, mających każda zwykle około 5′ wysokości, które łączą się ze sobą nitami.

Nitowanie odbywa się nadzwyczaj prędko i dogodnie, dzięki formie używanych nitów. Jeden z nich przedstawiono w przecięciu na rys. 4. Jest to wprost kawałek okrągłego, miękiego żelaza, mający na jednym końcu stożkowe wyżłobienie *a*. Nit wkłada się przy łączeniu rur w taki sposób, aby wyżłobionym swym końcem zwrócony był ku wnętrzu rury. Następnie wpuszczają żelazne kowadełko (rys. 5). To ostatnie składa się z dwóch części *aa*, wiszących na prętach *bb*, które są przyczepione do żelaznej sztabki *cc*, leżącej na rurze *AA*. W tejże sztabce na szrubie wpuszczony jest pręt *d*, mający na dolnym swym końcu klin *f*. na drugim zaś, u góry rączkę *k*. Przy obracaniu tej ostatniej w stosowną stronę klin *f*, podnosi się rozpychając kowadełka *aa*, które przyciskają nity od środka. W taki sposób, przy uderzeniach młotem na zewnątrz, nity spłaszczane są jednocześnie z dwóch stron.

Gdy w ten lub inny sposób rura kierująca została osadzoną, przystępuje się do dalszego pogłębienia otworu, które, jak wyżej wzmiankowano, do pewnej głębokości odbywa się sposobem obrotowym za pomocą świdrów żelaznych. W Baku używane są dwa ich rodzaje: jedne z nich noszą nazwę świdrów zamykanych, drugie zaś otwartych —stosownie do tego, czy mają one u dołu klapę czy też nie. W każdym razie, jak to widzieć można na rys. 6 i 7, świder taki przedstawia rodzaj wiadra *a*, zrobionego z żelaza ½″ lub ³/₄″ grubości, do którego u dołu na nitach przymocowanem jest ostrze stalowe *b*. W świdrach zamykanych (rys. 7) u samego wejścia nad ostrzem znajduje się klapa *c*, mogąca się obracać na zawiasie. Żelazna nadstawka osadzona na klapie, nie daje tej ostatniej zbyt się otwierać. Przy obracaniu świdra w stronę, w którą skierowane jest ostrze, to ostatnie zagłębia się w wierconą warstwę, której odłamy podniósłszy klapę, wciskają się do wiadra *a*, stopniowo takowe wypełniając. Gdy po pewnej liczbie obrotów świder zaczynają podnosić, ziemia która doń weszła, zamyka swym ciężarem klapę *c* i tym sposobem wyciągniętą być może na powierzchnię. Przy wierceniu margli i glin, po większej części klapa jest zbyteczną,— to też w tym razie mogą być użyte świdry otwarte. W piaskach jednak w każdym razie należy używać świdra zamykanego. Świdry opisane nietylko służą do początkowego pogłębiania studni,—są one również nadzwyczaju żyteczne dla oczyszczenia otworów świdrowych z błota, które się w nich tworzy z mięszaniny rozbitej dłutem skały z wodą.

Za pomocą opisanego wyżej systemu obrotowego, wiercone bywają nieraz całe studnie. Jest on rzeczywiście nadzwyczaj prostym i nie potrzebuje żadnych szczególnych narzędzi, oprócz kluczy żelaznych w rodzaju przedstawionych na rys. 8, które służą do chwytania przedłużnicy *a*, łączącej się ze świdrem i obracania jej w stronę strzałki. Mimo to, sposób obrotowy właściwie używany może być tylko do wiercenia do pewnej głębokości i przy pewnych warunkach. Głębokość otworów wierconych sposobem obrotowym nie powinna przenosić 150′ do 200′, ponieważ już przy głębokości 200′ przedłużnice zanadto się skręcają i bardzo prędko przestają służyć,— co się zaś tyczy warunków, to te są w zależności od rodzaju warstw, przez które się przechodzi. Za pomocą opisanych świdrów może być pogłębiony otwór, przechodzący li tylko w miękich warstwach, jak: piaski, plastyczne gliny i inne t. p. W cokolwiek twardszych skałach, np. w marglach, świdry powyższe działać przestają. Dla tych to przyczyn, pomimo jego niezawodnych zalet, obrotowy system wiercenia w Baku, jak to wyżej wspomniałem, używany jest po większej części li tylko przy zaczęciu otworu, do takiej mianowicie głębokości, aby w nim mogło się pomieścić dłuto wraz z towarzyszącymi mu przyrządami; dalsze zaś pogłębienie odbywa się za pomocą sposobu perkusyjnego, ręcznego lub też parowego, na przedłużnicach albo na linach.

(*d. n.*)

Marcin Szymanowski, inż. górn.

ZAKŁAD GAZOWY

W LUBLINIE.

(Tabl. II).

Większe miasta prowincyonalne w kraju naszym, w miarę rozwoju przemysłu i ożywienia handlu, wywołanych rozgałęzieniem sieci dróg żelaznych, powoli porządkują się, zabudowywują i przychodzą do względnego dobrobytu, tworząc ogniska ześrodkowujące działalność handlową lub przemysłową danej miejscowości.

Pierwszym objawem zawiązującego się dobrobytu jest potrzeba światła, nieodstępnego towarzysza pracy w znaczeniu ogólnem, domagająca się nietylko oświetlenia ulic ale i domów mieszkalnych w sposób prosty, łatwy i czyniący przejście z dnia do nocy stopniowem, nie narażając ludzi na przerwy w ich codziennych zajęciach.

Ulepszone (gazowe) oświetlenie zaprowadziło u nas na prowincyi najprzód miasto Łódź [1]) jako najwięcej przemysłowe, następnie m. Kalisz [2]); w dalszym ciągu Lublin, po przeprowadzeniu drogi żelaznej Nadwiślańskiej, ożywiwszy się na polu handlowem i przemysłowem, zaraz także odczuł potrzebę oświetlenia gazowego, w skutek czego zawartą została umowa z piszącym.

Wybudowanie zakładu gazowego czyli zaprowadzenie oświetlenia gazem, w każdem mieście, jest połączone z pewnemi trudnościami, ze względu nietylko na znajomość przedmiotu, stanowiącą obszerną specyalność, ale na formalności i przepisy administracyjne obowiązujące w kraju, które regulują w tej materyi stosunki, jakie mają obowiązywać z jednej strony zarząd miasta a z drugiej koncesyonaryusza. Wyrobienie koncesyi i jej zatwierdzenie, opracowanie projektu, wynalezienie kapitału na budowę, wreszcie wykonanie projektu i puszczenie w ruch zakładu gazowego, są to czynności w ogóle dość kłopotliwe, nie łatwo dające się przeprowadzić ze względu na rutynę urzędniczą, w skutek czego dla finansistów nie przedstawiają natychmiastowych korzyści, tak pożądanych w pieniężnych stosunkach, anormalnie u nas rozwiniętych. Podobne interesa,—jak gdyby umyślnie przeznaczone dla techników specyalnie przygotowanych, zwykle rozporządzających niewielkim kapitałem, mogących osobiście kierować przedsięwzięciem, celem zmniejszenia kosztów administracyi,—nie mają dosyć zwolenników, aczkolwiek zapewniają stanowisko niezależne i umiarkowany procent od włożonych pieniędzy.

Przy tych warunkach czyż nie należy technikom przyłożyć się do pracy około podniesienia lub rozwinięcia dobrobytu miast prowincyonalnych? Nie wątpię że znajdą się chętni—i dla tych to kolegów skreśliłem niniejsze uwagi o budowie zakładu gazowego w Lublinie, nie przedstawiającej trudności technicznych, ale zasługującej na wzmiankę jako pierwszej w kraju, miejscowemi siłami i drobnemi kapitałami, bez udziału firm bankierskich wykonanej.

Wyrobienie koncesyi i jej zatwierdzenie. Wkrótce po otwarciu drogi żelaznej Nadwiślańskiej, powziąłem myśl zaprowadzenia oświetlenia gazowego w Lublinie, a po załatwieniu przedwstępnych czynności, jak zebranie danych statystycznych i odlitografowanie planu miasta [3]), z uwzględnieniem projektowanej regulacyi, w lipcu 1877 r. złożyłem deklaracyą magistratowi miasta na zaprowadzenie oświetlenia gazowego. W zasadzie propozycya moja przyjętą została, tak że zaraz na podstawie koncesyi wydanych miastom Łodzi i Kaliszowi ułożono warunki na jakich koncesya miała być wyjednaną. Rzecz całą magistrat miasta poddał pod rozpatrzenie komitetu z grona obywateli, który poczyniwszy pewne zmiany, projekt w ostatecznej formie zredagował, a magistrat takowy przedstawił do zatwier-

---

[1]) Koncesyą uzyskali w r. 1867 pp. *W. K. Holmz i S-ka* z Londynu.

[2]) Koncesyą uzyskał w r. 1870 p. *Louis Immerwar* z Wrocławia.

[3]) Miasta nasze posiadają zwykle 1 egzemplarz planu nie zawsze dokładnego, — robienie kilku kopij przedstawia wiele niedogodności, a wreszcie brak planu Lublina dał się uczuwać nawet w handlu księgarskim.

dzenia rządu gubernialnego lubelskiego. Pomimo przychylnego przyjęcia, jakiego doznał projekt po ponownem rozpatrzeniu w komisyi, ustanowionej przez gubernatora pod jego osobistem przewodnictwem, — ówczesny naczelnik kraju, przyjmując w zasadzie moją propozycyą, nie zatwierdził koncesyi jako oddanej z wolnej ręki i polecił ogłoszenie konkursu na oświetlenie miasta, z zaproszeniem do spółubiegania się kompetentnych osób, przedstawiających gwarancyą co do wykonania przyjętych zobowiązań.

Projekty zwrócone zostały do Lublina, a konkurencya wyznaczona na dzień 7 czerwca nie ściągnęła licznego grona konkurujących dla przyczyn wyżej wyłożonych. Propozycyi spółki galicyjskiej nie przyjęto, jako nie czyniącej zadość wymaganiom konkursu, —pozostała więc tylko moja nie zmieniona i ostatecznie przyjęta.

Warunki pierwotne koncesyi uległy znów przejrzeniu i dopełnieniu, według skazówek generała gubernatora, a dopiero w tej formie ostatecznie przesłane były do jego decyzyi, a następnie do ministeryum spraw wewnętrznych, aby łącznie z koncesyą, za pośrednictwem komitetu ministrów, poddane były Najwyższej decyzyi, którą uzyskano w dniu 19 (31) stycznia 1879 r. Odtąd warunki te stały się dla obu stron obowiązującymi.

Udzielona koncesya upoważniała Lublin do zawarcia ze mną umowy, na warunkach przez ministeryum zatwierdzonych i poleciła sporządzenie odpowiedniego aktu rejentalnego, który zaledwie 19 czerwca 1879 r. podpisanym został. Dokonanie formalności zatwierdzenia proponowanej umowy wymagało długiego czasu i przedstawiało wiele trudności, pomimo że zasady ułożenia koncesyi wzięte były z poprzednio zatwierdzonych kontraktów, które w praktyce nie przedstawiały żadnych kwestyj, należycie regulując wzajemne stosunki.

W streszczeniu ważniejsze punkty koncesyi są następujące:

§ 1. Koncesya osobiście mnie wydana na lat 40, licząc od dnia ukończenia robót protokularnie oznaczonego, a który wypadł d. 20 listopada 1882 r.

§ 2. Koncesyonaryusz obowiązany jest własnym kosztem wybudować zakład, ułożyć rury w mieście i utrzymywać wszystko w porządku przez cały czas trwania koncesyi,—przyczem początkowo liczba latarni wynosi 250 płomieni, a długość sieci kanalizacyjnej—12 wiorst.

§ 3. Miasto oddaje bezpłatnie: pod zakład gazowy plac własnością rządu będący, na ten cel wyznaczony, wszelkie latarnie i przybory do oświetlenia naftowego dotąd używane.

§ 4. Zapewniona jest przez czas trwania koncesyi wyłączność zaprowadzania rur gazowych na ulicach miasta i do domów prywatnych.

§ 5. Gaz wyrabiany ma być z węgla kamiennego, jako najlepszego materyału, —w następstwie może być otrzymywanym i z innych produktów, jak drzewo, torf, odpadki nafty, jeżeli próby w innych miastach dokonane dadzą zupełnie zadawalniające rezultaty. Gaz ma być należycie oczyszczany, aby paląc się przedstawiał płomień biały $1\frac{1}{2}''$ wysoki, któryby na fotometrze *Bunsena* równał się sile 8 świec stearynowych czterofuntowych.

§ 6. Latarnie uliczne, w liczbie najmniej 250 sztuk, będą ustawione według planu podpisanego przez strony kontraktujące.—powiększenie liczby latarń na egzystującej sieci przewidziano jako obowiązujące.

§ 7. Rury gazowe w ziemi położone będą z żelaza lanego, a rurki nad ziemią prowadzące gaz do płomienników będą z żelaza kutego. Jedne i drugie ulegają próbom ciśnienia wodą lub parą, na mocy przepisów obowiązujących.

§ 8. Ustanawia się regulamin co do zakładania i kontroli gazomierzów prywatnych, wymagając obowiązkowej instrukcyi dla konsumentów o sposobach obchodzenia się.

§ 9. Latarnie miejskie w ciągu roku palić się mają 3036 godzin, zapalane i gaszone według tablicy sporządzanej corocznie, a obliczonej stosownie do zachodu i wschodu słońca, z wyłączeniem 3-ch nocy podczas pełni księżycowych, kiedy się latarnie nie palą i 3-ch nocy następujących, kiedy latarnie gaszą się o 12-ej po północy.

§ 10. Za każdy płomień zarząd miasta płaci rocznie rs. 24, cena ulega obniżce w miarę zwiększonego zapotrzebowania gazu dla konsumentów prywatnych, ale ostatecznie nie przekracza rs. 20.

§ 11. Osoby prywatne i instytucye za 1000 stóp sześciennych spalonego gazu płacą rs. 3, w razie otwarcia dr. żel. Iwangorodzko-Dąbrowskiej, ze względu na obniżony fracht od przewozu węgla, cena ulega obniżce o 25 kop., pozostając przeto rs 2 kop. 75.

§ 12. Po latach 40-tu zakład przechodzi na własność miasta według opisu (inwentarza) sporządzonego przy otwarciu,—po upływie jednak 20-tu lat miasto może wykupić zakład, płacąc sumę wynikłą z pomnożenia przez 10 średniego dochodu czystego, osiągniętego w ciągu ostatnich 5 lat eksploatacyi.

§§ 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 i 21 przewidują: wypadki wojny, termin dwuletni na ukończenie robót, oznaczają kaucyą, stanowią o zastępcy na wypadek wyjazdu lub cesyi drugiej osobie, wreszcie oznaczają kary za niezapalanie latarni we właściwym czasie.

§ 22. W razie wynalezienia nowego sposobu oświetlenia gazem, zastosowanego w innych miastach, magistrat wyznacza komisyą (w której koncesyonaryusz obowiązkowo uczestniczy) dla zdecydowania o ile nowy sposób może być w Lublinie zastosowany, naturalnie jeżeli się tańszym okaże, a wówczas ustanawia się normy dla proporcyonalnego obniżenia ceny gazu dostarczanego dla miasta i konsumentów.

Gdyby zarząd miasta zechciał wprowadzić inny sposób oświetlenia zamiast gazowego, bez zgodzenia się na to koncesyonaryusza, wtedy koncesya upada, ale miasto zwraca całą sumę wydaną na urządzenie oświetlenia gazowego.

§§ 23, 24, 25, 26, 27 i 28 stanowią: zwolnienie od kwaterunku, obowiązkową asekuracyą, administracyą na wypadek śmierci koncesyonaryusza, sporządzenie inwentarza po ukończeniu robót, według którego mają być odbierane budowle i aparaty, ale w który nie wchodzą narzędzia i wszelkie zapasy węgla, produktów ubocznych i w ogóle materyałów, rygor zaprowadzenia hypoteki i rozstrzyganie sporów na mocy §§ 1300 do 1309 kodeksu cywilnego.

Ze streszczenia niniejszego wynika, że prawa obydwóch stron są dostatecznie zabezpieczone i że przewidziane zostały wszelkie możliwe ewentualności nastąpić mogące przez czas trwania umowy. Wyrobienie koncesyi, na pozór rzecz nie trudna, skoro zasady zostały przyjęte, potrzebowało jednak 27 miesięcy czasu i dużych wydatków na wyjazdy do Warszawy i Petersburga, pomijając pracę i zajęcia na rozmaitych sesyach i komitetach, co wszystko razem na znaczne powiększenie kapitału zakładowego potrzebnego dla interesu wpłynąć musiało.

Opracowanie projektu. Po zatwierdzeniu koncesyi należało zaraz myśleć o wypracowaniu projektu, aby nie tracić krótkiego czasu (2 lata) naznaczonego na budowę zakładu i zaprowadzenie sieci kanalizacyjnej. Zaprojektowanie oświetlenia gazowego w mieście Lublinie, mimo całej znajomości potrzeb miejscowych, z punktu widzenia technicznego przedstawiało wiele trudności, dla braku wskazówek co do obecnych zapotrzebowań i nowych potrzeb, jakie musi wywołać rozwijający się przemysł i handel. Plac położony na przedmieściu Piaski, na budowę zakładu wskazany, przez rząd miastu na powyższy cel oddany, przedstawia się korzystnie, w skutek sąsiedztwa dworca kolei, przytem stanowi figurę foremną, miejscowość równą, piasczystą, nisko względnie do miasta położoną,— jednocześnie jednak jest bardzo odległym od środka głównego centrum zapotrzebowań gazu, co koszta budowy zakładu powiększa, wymagając znacznych nakładów na przeprowadzenie rury magistralnej.

Zaprojektowanie budowli wznieść się mających, co do wielkości, zależne od potrzeb zakładu, było bardzo trudnem, gdyż zawartość takowych zależną jest od wymiarów aparatów i przyborów, które znowu zastosowane być muszą do ilości wyrabianego gazu,— a ta ostatnia zależy wprost od zapotrzebowań, jakich miasto dostarczy. Przykład miast prowincyonalnych zagranicznych nie dawał żadnych wskazówek,—należało przyjąć prawdopodobne zapotrzebowanie, odpowiadające mniej więcej potrzebom pierwszych lat 10, budowle tak projektując, aby rozszerzenie zakładu mogło się odbywać stopniowo, w miarę rozwoju i aby żaden z zaprojektowanych budynków nie stał później na przeszkodzie.

Z planu podanego na tabl. II przekonywujemy się, że oddział pieców i szopa na węgiel na zachód mogą być przedłużone, miejsce na drugi i trzeci zbiornik zostawiono, a nawet dom administracyi i warsztaty mogą być powiększone, w niczem całości nie psując. Co do wielkości aparatów i przyborów przyjęto zasadę, że zakład może wytworzyć dziennie *maximum* 50 000 stóp produkcyjnych, — co, doliczając 10% na straty, wyniesie 55 000 st. sz. wytwarzanych dziennie i przez gazomierz fabryczny przepuszczanych. Ilość ta odpowiada liczbie ogólnej 2000 płomieni w mieście.

Piece gazowe systemu *W. Oechelhaeusera* z Dessau, jako prostej konstrukcyi i nie wymagające głębokich fundamentów, najlepiej nadają się do małego zakładu,—zaprojektowano więc piece mające:

N. I	2-retortowy	1,254	m. szerokości
N. II	4 „	1,730	„ „
N. III	6 „	2,785	„ „

Wspólny kanał idzie wprost do komina na zewnątrz budynku pieców wzniesionego. Komin fabryczny zaprojektowano szerszy, o wylocie 0,370 m², ze względu na potrzebę wybudowania czwartego pieca.

Co do aparatów przerabiających gaz, usiłowałem zastosować najnowsze wynalazki, trzymając się zasady, aby w niewielkim promieniu skoncentrować całą robotę, dla uczynienia obsługi łatwiejszą, przystępniejszą a tem samem i dokładniejszą.

Gaz wydobywający się z retort hermetycznie zamkniętych, a węglem kamiennym naładowanych, czyli właściwe lotne produkty destylacyi składają się:

a) z gazu oświetlającego, zawierającego kwas węglowy i siarkowodór, —

b) ze związków łatwo się skraplających smoły i amoniaku — i

c) z pary wodnej.

Wydzielenie gazu oświetlającego a dokładne skroplanie pozostałych lotnych związków destylacyi jest głównem zadaniem fabrykacyi gazu.

Według najnowszych badań naukowych nie należy zbytecznie oziębiać pierwszych produktów destylacyi, aby niektóre związki naftaliny i benzyny zatrzymać w gazie, dla nadania żywości palącemu się płomieniowi gazowemu. Zamiast zgęszczalników [1]) dawniej używanych zaprowadziłem oziębianie powolne rurami poziomemi, których większa połowa znajduje się w sąsiedztwie pieców, a reszta na otwartem powietrzu, przez co temperatura gazu nie ulega znacznej obniżce przy przejściu z odbieralnika do płuczek (scrüber), w których gaz ostatecznie opłukuje się ze zgęszczonych części, jakie jeszcze w stanie lotnym mogły pozostać.

Gaz wydobywając się z retort a następnie pozostając w przewodach, ulega ciśnieniu dzwonu zbiornika, powiększonego oporem jaki stawiają ściany aparatów. Zapobiega się temu a zarazem ułatwia samo wydobywanie gazu z węgla, przez pędzenie takowego wentylatorami zwanymi exhaustorami *Beale'a*, lub parą za pomocą smoczków *Körting'a*. Dla Lublina zaprojektowałem N. 2 smoczka, w którym para wypływając z ostrokręgowego otworu, urządzonego lejkowato, podobnie do smoczka *Giffard'a*, używanego przy kotłach, pod ciśnieniem 3 lub 4 atmosfer mięszając się z gazem, ssie takowy i pędzi dalej;—przypływ potrzebnej pary jest regulowany stosownie do ilości pędzonego gazu, co nietylko zmniejsza ciśnienie w retortach, ale ujednostajnia je we wszystkich aparatach.

Smoczek *Körting'a*, dla zapewnienia dobrego działania, powinien być umieszczony między płuczkami a skrzyniami do chemicznego oczyszczania gazu, — celem zapobieżenia osadzaniu się smoły w szybrach i otworach, a zarazem możności urządzenia kondensatora w formie cylindra z blachy żelaznej, w którym by się skraplała para pochodząca ze smoczka. Ostatecznie zatem gaz po zostawieniu pierwszej smoły, która ścieka do dołu, przechodzi do 2-ch płuczek dla mechanicznego oddzielenia reszty smoły i amoniaku, a następnie smoczek pędzi go do skrzyń oczyszczających, przeprowadzając przez kondensator, gdzie para się skrapla.

Chemiczne oczyszczenie, jakiemu gaz poddany jest w skrzyniach, polega na oddzieleniu z właściwego gazu związków siarkoworodnych i kwasu węglowego,—pierwszych szkodliwych dla zdrowia ludzkiego, a drugiego źle wpływającego na natężenie siły światła. Zwykle skrzynie rozłożone są pod kątem prostym, a w środku weksel *Clegg'a* otwiera lub zamyka każdą ze skrzyń po kolei,—podobne urządzenie wymaga dużo miejsca i zostawia jedną ze skrzyń nieczynną. Na okoliczność powyższą zwrócił uwagę *Gareis*, a wynalezieniem szluzy zamykającej się pod kątem prostym usunął wzmiankowane niedogodności.

Zaprojektowałem 3 skrzynie obok siebie leżące, zamykane trzema szluzami *Gareis'a*, otrzymując w ten sposób w miarę potrzeby następujące kombinacye takowych:

I, II, III.	I, II	i I, III,
II, I, III,	II, I	i II, III,

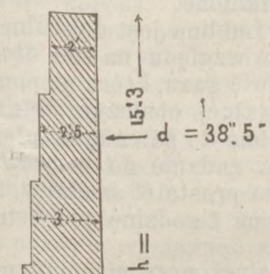
które umożebniają nietylko kolejne przechodzenie ale i wracanie się gazu zawsze w tych samych skrzyniach, przez otwieranie lub zamykanie właściwych szluz.

Oddział dla przerabiania i wietrzenia brudnej masy mieści się w budynkach czasowych z drzewa, łatwo mogących być rozebranemi, gdyby potrzeby eksploatacyi tego wymagały.

Dół smołowy przytykający do oddziału oczyszczania gazu, będzie podzielony na dwie części: większa dla smoły, mniejsza dla wody amoniakalnej.

Zbiornik gazu zaprojektowany został zupełnie mały, o zawartości 16 000 stóp, stanowiącej zaledwie 30% produkcyi dziennej maximalnej—i wystarcza na pierwsze potrzeby. Stałe przeznaczenie takowego jest dla roboty letnich miesięcy. Przy większej produkcyi, wywołanej znaczną ilością płomieni, budowa drugiego zbiornika dwa razy większego stanie się konieczną.

Wytrzymałość ścian i grubość dna zbiornika obliczono na zasadzie, że całość stanowi naczynie cylindryczne z cegły na cement zbudowane, napełnione wodą i wzmocnione 10 podporami,— obsypania ziemią nie wzięto w rachubę, aczkolwiek wpływa ono stanowczo na zmniejszenie pracy jaką wytrzymują ściany. Obliczenia wykonanego według wzoru prof. *Undeutsch'a* z Freiburga i d-ra *Frauenholza* [1]), nie powtarzamy tutaj dla braku miejsca.



Z profilu zbiornika obok zamieszczonego widzimy, że grubość ściany u dna wynosi 3' 6", kiedy u góry 2' będą zupełnie wystarczające przy dobrej cegle i zaprawie cementowej, wyrapowaniu zewnątrz a otynkowaniu wewnątrz cementem na wpół z piaskiem zmięszanym. Grubość dna projektowana jest 1' 18" miary angielskiej.

Dla małego zakładu ciśnienie, jakie ma wywierać dzwon zbiornika, nie potrzebuje być większem nad 3", szczególniej dla Lublina, gdzie miasto jest na 50' prawie wyżej od zakładu wzniesione.

Według wzoru $W = p\frac{\pi d^2}{4}$, w którym:

W jest ciężar teoretyczny dzwonu zbiornika w kilogramach,
d—średnica dzwonu,
p—ciśnienie jakie ma wywierać zbiornik, wyrażone w kolumnie wody w mm.,

otrzymamy ciężar dzwonu zbiornika, konieczny dla otrzymania żądanego ciśnienia 3" = 75 mm.

[1]) Wyraz mniej szczęśliwy, wzięty z Technologii chemicznej *R. Wagnera*, tłomaczonej przez *J. Grabowskiego*. Warszawa 1877.

[1]) Patrz: Traité de l'éclairage au gaz par le dr. *N. H. Schilling*, traduit de l'allenaud par *Ed. Servier*. Munich 1879.

Podstawiając liczby proponowane dla zbiornika lubelskiego, otrzymujemy:

$$W = 75 \frac{3{,}14\,(11{,}245)^2}{4} = 7396 \text{ kgr. } ^{1})$$

Dzięki wprowadzonym ulepszeniom wymiary budowli fabrycznych sprowadzone zostały do możliwego minimum, a jednocześnie cała robota ześrodkowana na małej przestrzeni nie wymaga wielkiej liczby robotników, czyniąc obsługę dokładną i łatwą. Odpowiednio do wielkości zakładu zaprojektowana została cała sieć rur gazowych, kanalizacyą miasta stanowiących.

Rura magistralna naturalnym porządkiem rzeczy musi wyjść z zakładu, przejść koło dworca, a następnie szosą zdążać do miasta aż do rogu ulicy Bernardyńskiej, gdzie się rozdziela na 2 odnogi obsługujące wschodnią i zachodnią części miasta.

Długość rury magistralnej wynosi 5141′, obsługując 27 latarni miejskich.

Zaprojektowanie sieci kanalizacyjnej dla małego miasta jest nadzwyczaj trudnem, ze względu na zadanie, jakie sobie stawia każdy zakład gazowy: wszystkich prędko i dobrze obsłużyć. Przypuszczalni konsumenci, z natury swoich interesów, nie śpieszą się z zaprowadzeniem gazu u siebie, a przeciwnie występują z żądaniami ci, których zapotrzebowania na razie nie były usprawiedliwione, a nawet tacy, o istnieniu których nic nie wiedziano [2]) Projektowanie odrazu rur większych wymiarów jest niemożliwem, ze względu na znaczny wydatek, któryby kapitał wyłożony na budowę obciążył zbytecznie procentami, jakie na niego z tego tytułu przypadną;— dla tych to przyczyn sieć rur powinna być tak projektowaną, aby stopniowo przemieniane rury mogły pokrywać inne ulice bardziej potrzebujące.

Według powyższej zasady, rura magistralna tylko do mostu ma 6″ średnicy, a dalej 5″, z zamiarem zamiany takowych rur na 6-calowe, gdy wyjęte 5″ pokryją ulicę Bernardyńską. Pozornie zdawałoby się, że przekładanie rur naraża na znaczne koszta, — bezwątpienia, stanowi ono pewną rubrykę, stosunkowo jednak znacznie mniejszą od korzyści otrzymanych, które są wielorakie, a mianowicie: 1) wszelkie potrzeby wywołane zaprowadzeniem gazu zostaną wtenczas uwzględnione w mieście, czego nie można przewidzieć przy pierwotnem zakładaniu rur, — 2) zyskuje się procent od sumy wydanej na rury większe, przez cały czas ich nieprodukcyjnego działania, który zawsze stanowi peryod najmniej lat 5 — i 3) sieć kanalizacyjna ulega częściowej rewizyi, co korzystnie wpływa na straty gazu w spojeniach rur, które są nieuniknione.

Najważniejszą kwestyą dla Lublina jest dokładne obliczenie rury magistralnej, aby ze względu na swą długość dostarczała u wylotu potrzebną ilość gazu, którąby, pomijając konsumentów na rurze magistralnej, obsłużyła całe miasto i zapewniała ciśnienie potrzebne do palenia się płomienia, wynoszące 2″. Teoretycznie zadanie do rozwiązania w ten sposób przedstawia się: rura prosta 6″ średnicy, 5141 stóp długa, wiele dostarczy gazu na 1 godzinę przy stracie ciśnienia 1″.

Strata 1″ na końcu magistralnej przy ciśnieniu maximum 3″ zdawać się może za wielką i w rzeczywistości taką nie jest,—magistralna albowiem obsługuje wprost 2-ch największych konsumentów, a sam wylot ma nisko położony, tak że gaz następnie odnogami idąc pod górę do miasta zyskuje na prędkości, przez co równoważy część tarcia, jakie ma miejsce w rurach.

Rura 6″ średnicy mająca, według wzoru *W. Pole*, wziętego z podręcznika *I. Quaglio* [3]), 5141 stóp długa, u wylotu dostarczy przy ciężarze gatunkowym gazu 0,40:

$$q = 0{,}00353\, d^2 \sqrt{\frac{Dd}{L}}, \text{ gdzie:}$$

q jest ilość dostarczanego gazu na 1 godzinę w m³,
d — średnica wewnętrzna rury w mm,
D — różnica ciśnień przy początku i u wylotu w mm.,
L — długość rury w metrach, t. j 5141′=1567 m.

Dla D=1″=25 mm. podstawiając odpowiednie wartości otrzymamy:

$$q = 0{,}0053\,(150)^2 \sqrt{\frac{25\,.\,150}{1567}} = 79{,}425 \sqrt{2{,}4931},$$

$$q = 79{,}425 \times 1{,}547 = 122{,}87 \text{ m}^3, \text{ czyli 4340 stóp sześc. na 1 godzinę.}$$

Ten sam wzór, stosowany przez anglików, wyrażony w stopach i calach angielskich, daje:

$$q = 2338\, d^2 \sqrt{\frac{h\,.\,d}{\delta\,.\,L}}, \text{ gdzie:}$$

h jest różnica ciśnienia = 1″ = 25 mm. w calach.
δ — ciężar gatunkowy gazu = 0,40.

$$q = 2338\,(6)^2 \sqrt{\frac{1\times 6}{0{,}4\times 5141}} = 2336\times 36 \sqrt{0{,}002918},$$

$$q = 2338 \times 0{,}0539 = 4536 \text{ stóp sześc. na 1 godzinę.}$$

Ostatecznie widzimy, że rura 6″ dostarczy wystarczającą ilość gazu przy stracie ciśnienia 1″,— w ten sposób obsługiwać ona może:

250 latarni miejskich potrzebujących	1250	stóp sz.
1100 płom. pryw. w mieście „	3300	„

co w zupełności odpowiada wielkości zakładu i przewidywanym potrzebom Lublina w ciągu pierwszych lat 10, gdyż w tej liczbie nie są liczeni konsumenci i latarnie czerpiące gaz wprost z rury magistralnej, a przytem nie wszystkie płomienie jednocześnie się palą, kiedy przypływ gazu ciągle jednostajnym może być utrzymanym

Z powyższego rachunku, sprawdzonego za pomocą wzoru *N. H. Schillinga*, zasłużonego dyrektora zakładu gazowego w Monachium i tablic ułożonych przez *D. Monnier'a* [1]), okazało się zupełnie racyonalnem na razie położyć 6″ rurę do mostu, a dalej 5″, z zamiarem zamiany w przyszłości, jak o tem wyżej była mowa. Zaprojektowanie samej sieci, rozdzielonej na 2 części, wschodnią i zachodnią, nie przedstawiło żadnych trudności i dokonane zostało przy użyciu tych samych wzorów.

Wynalezienie kapitału na budowę potrzebnego. Sporządzenie kosztorysu nie wymagało czasu, ceny łatwo i prędko zostały zebrane; dokładne jednak oznaczenie sumy potrzebnej zawisłem było od wielu okoliczności niezależnych od projektującego, jak np.: zmienność kursu rubla, podwyższone cło wchodowe, wczesna zima i trudności stąd wynikające.

Wynalezienie kapitału oznaczonego mniej więcej na 100 000 rs., jest czynnością finansową, nie kwalifikującą się do pisma technicznego, a jak w obecnym wypadku spółudział kilku osób z niewielkiemi kapitałami zaradził potrzebie, przez zawiązanie spółki komandytowej pod firmą koncesyonaryusza, mocą której spólnicy zgadzając się na kontrakt zawarty z miastem, akceptują wszelkie czynności w tym względzie przedsięwzięte, zachowując odpowiedzialność jako komandytowi do wysokości swoich udziałów.

Wykonanie projektu. Do budowy budynków fabrycznych przystąpiono w czerwcu 1879 r., zaraz po podpisaniu aktu rejentalnego, poprzednio obstalowawszy w Berlinie wszystkie aparaty, przybory i dzwon zbiornika, wykonanie których wymaga doświadczenia i specyalnych znajomości przedmiotu.

Znana i zasłużona w przemyśle gazowym firma *Ph. O. Oechelhaeuser'a* przyjęła na siebie wybudowanie pieców, usta-

[1]) Rzeczywisty ciężar dzwonu powinien być większy, gdyż dzwon w wodzie pływający traci na wadze tyle, ile waży woda przezeń wypchnięta.

[2]) W Lublinie właściciel posesyi N. 347, na uboczu miasta położonej, wybudował w r. 1881 letni teatr i zażądał oświetlenia gazowego, które nie mogło mu być odmówionem, aczkolwiek rury na Radziwiłowskiej ulicy 2 cale średnicy mające, nie mogą obsłużyć tak poważnego konsumenta,— potrzeby jego zostaną uwzględnione przy przekładaniu rury na ulicy Bernardyńskiej.

[3]) Katechizmus des Gaz-Industrie. Wien 1876.

[1]) Patrz: Aide - mémoire pour le calcul de distribution du gaz d'éclairage. Paris 1876.

wienie aparatów, urządzenie przyborów, zmontowanie zbiornika i puszczenie wszystkiego w ruch d. 10 listopada tegoż roku z 6-miesięczną gwarancyą i z warunkiem, że przez cały ten czas mechanik firmy pozostaje w Lublinie, dla obznajmienia ludzi z obsługą jakiej wymagają aparaty.

Budynki fabryczne ukończone były 15 sierpnia, jednocześnie rozpoczęto zakładanie fundamentów zbiornika, które 8′ niżej cokołu budynków, spoczęły na twardym piasku przy obfitym napływie wody, potrzebującym bezustannej pomocy pompy ręcznej, w skutek czego pierwszą warstwę założono kamieniem piaskowym ze wsi Piotrkowa (3 mile od Lublina), zalewając takowy zaprawą wapienną. Na niej dopiero ułożone zostało właściwe dno z cegły na cement, wycinkami według promieni, dla zachowania prawidłowego wiązania cegły.

Średnica dna wynosi 46′ 5″, a grubość jest większa od projektowanej, bo wraz z tynkiem stanowi 2′3″. Ściany zbiornika tworząc cylinder, przedstawiający 38′ 5″ średnicy, a 15′ 3″ wysokości, ze szczególną starannością musiały być wykonane. Cegła dobrze wypalona, moczona w wodzie przed położeniem na zaprawę cementową, według promienia i okręgu koła była kładzioną, z zostawieniem fug otwartych dla przyjęcia tynku. Ściany zbiornika z zewnątrz rapowane zaprawą cementową, zaraz obsypywano ziemią, a następnie wewnątrz w miarę wykończenia, tynkowano cementem z 1 częścią piasku.

Rury łączące zbiornik z aparatami— średnicy 6″ wpuszczono pod fundament i obmurowano. Podnoszą się one pionowo powyżej linii wody, aby gaz przybywając podnosił dzwon, a takowy ciężarem własnym pędził go w rury sieci kanalizacyjnej.

Ściany zbiornika wzmocnione są 10 podporami, z których 5 większych służą za podstawy kolumn z żelaza kutego, stanowiących wiązania trójkątowe, a przeznaczonych do przyjęcia szyn, po których toczą się kółka u spodu i wierzchu dzwonu przymocowane, dla łatwiejszego opuszczania lub podnoszenia się takowego.

We wrześniu rozpoczęto murowanie fundamentów pod piece i aparaty, a następnie pod kanał wzdłuż pieców biegnący, a prowadzący do komina.

Komin fabryczny, formy kwadratowej, zbudowany z cegły zwyczajnej, składa się z podstawy 12′ nad ziemię wzniesionej, a 6′ w ziemi opuszczonej, spoczywającej na twardym piasku—i z właściwego komina stopniowo zwężającego się, 36′ wysokości, w górnym wylocie mierzącego 2′ pols. w kwadrat.

Ze względu na znaczną temperaturę, jaka ma miejsce w dolnych częściach komina, takowy do 17′ 6″ nad ziemią jest futrowany cegłą ogniotrwałą, z pozostawieniem warstwy izolacyjnej.

Budowa komina prowadzoną była przy pomocy rusztowań,— pionowe położenie utrzymywano przez spuszczanie ołowianki umocowanej do deski ściętej, według pochyłości jaką przedstawiały 4 ściany komina.

Budowa magazynu, warsztatów, szop i innych zabudowań nie przedstawiała żadnych trudności. Przejdziemy zatem do opisania pieców, przyborów i aparatów przez firmę *Ph. O. Oechelhaeusera* wykończonych a obliczonych na produkcyą dzienną 50 000 stóp sz.

Trzy piece systemu dessauskiego, złożone z cegły ogniotrwałej, wyrobionej w fabryce *Didier'a* w Szczecinie, razem ściągnięte szynami i śrubami żelaznemi, mieszczą 12 retort N. I związku niemieckiego, formy owalnej, wymiarów: 0,392×0,524×2,56 m. Głowy retortowe z żelaza lanego, zamykane pokrywami systemu *Morton'a* z ekscentrykami,— kolumny stojące z żelaza kutego o 5″ średnicy,— odbieralnik okrągły z blachy żelaznej, nad piecami wyniesiony — 0,50 m. średnicy.— dopełniają całości piece gazowe stanowiącej.

Oziębialnie poziome 6″ światła mające, wzdłuż ścian budynku biegnąc, zachowują silny spadek do dołu smołowego i wychodzą na zewnątrz aż do połączenia z płuczką N. I.

Dwie płuczki (scrübery) pionowe okrągłe z blachy żelaznej, wysokości 4,00 m., średnicy 0,90 m., wewnątrz zawierają po 10 talerzyków dziurkowatych, rozdzielających płuczkę na 10 kamer, dla lepszego mechanicznego opłukania gazu z części smolistych.

Smoczek N. 2 systemu *braci Körting* z Hanoweru, ssący na 24 godzin 1400 m³=49 443 stóp³, opatrzony jest w regulator nie pozwalający aby się próżnia w retortach robiła i w szluzę przepuszczającą dołem gaz. Dla uniknięcia zbierania się naftaliny, co przy działaniu parą jest nieuniknione, dodany został kondensator z blachy żelaznej, 0,75 m. średnicy a 4,00 m. wysokości mający, zaraz za smoczkiem ustawiony, w którym skrapla się para ze smoczka pochodząca.

Trzy skrzynie do oczyszczania chemicznego gazu z żelaza lanego, przysposobione do szluz *Gareis'a*, mające 1,60 m. długości a 1,00 m. głębokości, są opatrzone pokrywami z blachy żelaznej, do podnoszenia których służy odpowiedni przyrząd blokowy. Każda skrzynia ma 2 ruszta drewniane dębowe, dla rozsypywania masy oczyszczającej, — w ten sposób gaz przez 6 warstw przechodzi, zanim zwrócony zostanie do zbiornika.

Gazomierz fabryczny nalewany wodą, na 100 obrotów przepuszcza 60 m³=2121 stóp na godzinę,—zaopatrzony jest w 3 wentyle dla oddzielenia gazomierza na wypadek zepsucia i w mechanizm zegarowy z podziałką na stopy angielskie.

Regulator ciśnienia umieszczony na rurze magistralnej, opuszczający się za dodaniem ciężarów ołowianych, reguluje ciśnienie jakie zachować należy w każdej godzinie, aby w jednakowych warunkach paliły się wszystkie płomienie gazowe znajdujące się w mieście.

Kocioł parowy pionowy, średnicy 0,80 m., z 6 rurami płomiennemi, krzyżującemi się pod kątem 90°, próbowany, wytrzymujący 6 atmosfer, zwykle pracuje pod ciśnieniem 60 funt.=4 atmosfer a służy dla wytworzenia pary, potrzebnej dla smoczka, ogrzewania i innych robót.

Właściwy zbiornik czyli dzwon żelazny gaz zawierający ma objętości 16 000 stóp sz., kiedy zawartość basejnu wynosi 17 362 stóp sz. wody.

Dzwon z blachy żelaznej, wraz ze szkieletem, przedstawia ciężar rzeczywisty 8526 kgr., z których potrąciwszy ciężar wypchniętej wody, otrzymamy przeszło 3″ ciśnienia, jak to powyżej z rachunku okazało się. Dzwon składa się z koron dolnej i górnej, kątownikami podłużnymi ściągniętych, a wszystko blachą pokryte.

Samo zebranie części żelaznych dzwona dokonane zostało na rusztowaniu, koncentrycznie wewnątrz basejnu zbiornika przygotowanem. Zaczęto od korony dolnej szkieletu, która ustawiona była na 9-ciu belkach spoczywających na lewarach, opatrzonych w dziury w odległości 6″ jedna od drugiej. W miarę jak robota na rusztowaniu postępowała, wyjmowano z dziur kawałki żelaza, na których spoczywała korona, przez co opuszczano wykończoną robotę coraz niżej, trzymając dzwon ciągle na lewarach,— wreszcie po zupełnem wykończeniu korony górnej i kopuły, uprzątnięto całe rusztowanie, wynosząc takowe pojedynczymi kawałkami przez otwór rewizyjny (Mannloch), a następnie zaczęto usuwać belki i lewary, zastępując takowe podkładkami z drzewa u góry przywiązanemi. W tem położeniu dzwonu, zbiornik napełniony zostaje wodą do ³/₄ wysokości, a dopiero po wprowadzeniu gazu, dzwon podniesiony prężnością gazu pozwala wyciągnąć z pod spodu kawałki drzewa, sam pozostając zawieszonym w wodzie. W ten sposób cała robota wykończoną być mogła bez żadnych wstrząśnień dla dzwonu szkodliwych.

Części żelazne, stanowiące szkielet, na gorąco były nitowane a miejscami brane na szruby, — arkusze zaś blachy żelaznej zakładano jedne na drugie, z przekładaniem paskami z grubego płótna, maczanego w minii z pokostem, ściągając na zimno za pomocą nitów z bardzo miękkiego żelaza.

Połączenie zbiornika z gazomierzem fabrycznym i regulatorem, dokonano za pomocą 2-ch rur z żelaza lanego w ziemi położonych, 6″ średnicy mających, które opatrzone są odpowiednią ilością szluz, aby gaz mógł przechodzić w razie nadzwyczajnej potrzeby:

a) z gazomierza wprost do regulatora, omijając zbiornik,—

b) ze zbiornika wprost do miasta, omijając regulator,—

c) ze skrzyń oczyszczających wprost do zbiornika, omijając gazomierz.

Cały budynek fabryczny ogrzewany jest parą, przeprowadzaną jednocześnie do aparatów dla wyparowywa-

nia i do kadzi dla gotowania, a do zbiornika dla ogrzewania powierzchni wody w czasie mrozów.

Budynki wszystkie oświetlone są gazem, oddział chemicznego oczyszczania zaopatrzony w latarnie umieszczone na zewnątrz.

Na mocy umowy zawartej z zarządem dr. żel. Nadwiślańskiej cały zakład czerpie wodę z wodociągu kolejowego, która rurą podziemną, $1\frac{1}{2}''$ średnicy mającą, doprowadzana jest do rezerwoaru nad gazowemi piecami ustawionego.

W miarę postępów, jakie czyniły roboty na zakładzie —i układanie rur dla sieci kanalizacyjnej, rozpoczęte magistralną 6 calową postępowało dość śpiesznie szosą zamojską, nie wyłączając mostu na rz. Bystrzycy. Następnie ułożone stosownie do projektu 5" rury do rogu ulicy Bernardyńskiej, skąd po rozdzieleniu się 2-ch odnóg, poszły 4" rury na ulicę Bernardyńską, jako więcej pilną ze względu na Krakowskie-Przedmieście, środek miasta, koncentrujący w sobie główny ruch handlowy.

Miejscowość górzysta na jakiej miasto jest rozłożone sprzyjała robocie, gdyż kopanie rowów postępowało ze spadkiem ulicznym, a głębokość takowych nie przechodziła 4 stóp ang.,—co zabezpiecza zupełnie od marznięcia rur, ziemia albowiem u nas nie przemarza więcej nad $1\frac{1}{4}$ łokcia, a w mieście nawet mniej.

Przy układaniu rur gazowych szczególną uwagę zwracać należy na zachowanie spadku, dla odpływu zbiegającej się wody w gazie zawartej, która ściekać powinna do ściekaczy (garnków) umieszczonych w najniższych punktach, skąd podczas eksploatacyi peryodycznie wypompowywaną być musi ręcznemi pompkami.

Rury, wszystkie wykonane w fabryce *Lilpop, Rau* i *Loewenstein*, według deklaracyi fabrycznej wytrzymywały próbę ciśnienia wody 6 atmosfer, aczkolwiek w zakładzie próbowane były ciśnieniem 3-ch atmosfer, najzupełniej wystarczającem. Wszystkie rury mufowe większych średnic do 3" włącznie mają 9' długości i są odlewane stojąco, a mniejszych średnic mają 2 m. lub 6' długości i są odlewane poziomo. Jako nowość wprowadziłem w użycie rury lane $1\frac{1}{4}''$ średnicy mające, na poprzeczne przewody zupełnie wystarczające, a jednak prawie o 10% tańsze od rur $1\frac{1}{2}''$ średnicy.

Układanie rur prowadzone bez założenia poprzecznych przewodów musiało być wstrzymane w skutek wczesnej zimy,— w połowie listopada spadł śnieg, a mróz dochodzący do 8° R. uniemożliwił wykończenie.

Okoliczność powyższa wpłynęła na opóźnienie budowy zbiornika i ustawienia przyborów, tak że ostatecznie dopiero w pierwszej połowie grudnia 1879 r. część fabryczna zakładu była wykończona i mogła być w ruch puszczoną, kiedy sieć kanalizacyjna jak wiemy nie była gotową, w skutek czego puszczenie w ruch zakładu do wiosny musiało zostać odłożonem. W kwietniu 1880 r. przystąpiłem przedewszystkiem do układania poprzecznych przewodów na szosie zamojskiej; 2 maja rozpalony został piec N. 1 dla wypróbowania aparatów w obecności mechanika fabrycznego, a ostatecznie 12 maja tytułem próby zapalono 25 latarni miejskich ustawionych na rurze magistralnej, które od dnia tego ciągle się palą.

Przez całe lato układanie rur o tyle energicznie było prowadzone, że na jesień paliło się 221 latarni i 12 wiorst rur (przewidzianych w koncesyi) było ułożonych.

Budowa domu administracyi, szopy na węgiel i kolei konnej, rozpoczęte z wiosną, do jesieni były ukończone,— dom zewnątrz nie był tynkowany, a zajętą została tylko część na biura przeznaczona.

Ostatecznie wszystkie roboty ukończone zostły w październiku 1881 r., w terminie przewidzianym przez koncesyą. Ponieważ jednak ilość rur oznaczona, a 12 wiorst wynosząca, okazała się nie wystarczającą dla należytego zamknięcia rozpoczętej sieci,—zdecydowałem się przeto w r. 1882 ułożyć 440 saż. rur dla 17 latarni w części żydowskiej miasta i w ten sposób ogólna ilość takowych wynosiła 238 sztuk, a sieć stanowiła 13 wiorst 54 saż.

W myśl § 26 koncesyi sporządzony został inwentarz fabryczny i spisany odpowiedni protokół d. 20 listopada 1882 r., konstatujący fakt wykończenia wszystkich robót i przyznający dzień ten, jako rozpoczynający 40-letnią koncesyą, wydaną na oświetlenie m. Lublina, kończącą się zatem d. 20 listopada 1922 r.

Koszta budowy zakładu i sieci kanalizacyjnej wypadły większe od pierwotnie projektowanych, w skutek różnicy kursu rubla kredytowego i podwyższonego cła.

Według inwentarza sporządzonego łącznie z magistratem m. Lublina wynoszą one:

I. Zakład gazowy:		
a) budynki fabryczne, mieszkalne i gospodarskie, komin fabryczny i t. d.	rs.	16665
b) kolej konna łącząca zakład ze stacyą towarową „Lublin“ d. ż. Nadwiślańskiej	„	850
c) 3 piece gazowe systemu dessauskiego	„	4155
d) wszystkie aparaty i przybory z regulatorem i manometrami	„	9065
e) zbiornik na 16000 stóp sz. gazu zupełnie wykończony i ziemią obsypany	„	9420
f) połączenie zbiornika z aparatami fabrycznymi	„	860
Razem zakład	rs.	41015
II. Sieć kanalizacyjna w mieście:		
a) rury z żelaza lanego w ilości $12\frac{1}{4}$ wiorst 113 saż. w ziemi położone	rs.	40244
b) śluzy i ściekacze do rur	„	1054
c) rury z żelaza lanego w ilości 440 saż. z akcesoryami	„	1062
d) słupy, kandelabry, kroksztyny i latarnie żelazne	„	6605
Razem sieć	rs.	48965

Pozycye nie objęte inwentarzem, a jednak niezbędne przy pierwiastkowem urządzeniu stanowią pokaźną cyfrę i wynoszą:

a) wyrobienie koncesyi	rs.	6000
b) wodociąg przeprowadzony ze stacyi kolei do zakładu	„	588
c) instrumenta wszelkiego rodzaju, narzędzia, inwentarz żywy i t. p.	„	4277
d) przybory dla konsumentów w magazynie znajdujące się, zapasy rur z żelaza lanego i kutego	„	10109
e) zapas węgla na $\frac{1}{2}$ miesiąca nieodzownie potrzebny dla puszczenia w ruch i prowadzenia wyrobu gazu	„	756
Razem	rs.	22820

W ogóle zatem koszt budowy dnia 1 stycznia 1883 r. wynosił rs. 112000.

Kapitał to niewielki dla finansisty, ale dla inżyniera własną pracą dorabiającego się, jest bardzo znacznym,— o pomoc udałem się do posiadaczy małych kapitałów, którą znalazłem w moich spólnikach i w ten sposób, nie bacząc na wielorakie trudności, na brak poparcia ze strony władzy, interes doprowadziłem do końca własnemi siłami.

Obecnie zakład gazowy w Lublinie rozwinąwszy swą działalność, ma przyszłość zapewnioną pod względem finansowym, a obsługiwany jest wyłącznie przez krajowców, bez spółudziału elementu zagranicznego; dowód to wymowny, że przy dobrych chęciach i energii możemy znaleść w kraju ludzi, uzdolnionych do obsługi nawet przedsięwzięcia wymagającego tak szczególnej punktualności i akuratności, jak oświetlenie gazem miasta.

Lublin w grudniu 1883 r. *A. L. Suligowski*, inż.

O KOPALNIACH RUD OŁOWIU I MIEDZI W OKOLICY KIELC I CHĘCIN.

(Dokończenie).

Pod koniec XVIII stulecia przerwane zostały wszelkie poważniejsze roboty w tutejszych kopalniach. Przyczyną stagnacyi było niewątpliwie: wyczerpanie rud ołowiu do horyzontu wody, trudności technicznej natury i polity-

czne wypadki, z powodu których ogólny dobrobyt kraju szwankował i przemysł górniczy podupadł. Po rewolucyi 1830 r. widzimy, że bardziej przedsiębiercze jednostki usiłowały wznowić kopalnie rud ołowiu i nawet miedzi, lecz z powodu niskiego stanu ówczesnej techniki, a bardziej jeszcze z powodu nader ograniczonych finansowych środków, jakiemi mogli dysponować ówcześni inicyatorowie poszukiwań,— usiłowania ich, jak rozumiemy obecnie, nie mogły wydać dodatniego rezultatu. Nie dopatrując błędów naukowych, z powodu rozpowszechnionych wówczas pojęć o wyłącznie ogniowem (plutonicznem) powstawaniu kruszcu ołowiu, ponieważ i my obecnie jeszcze możemy przypuszczać osadzanie się błyszczu ołowiu z lotnej jego pary.—lecz konstatując fakt, że ogół ówczesnych przemysłowców (z wyjątkiem wyszczególnionych), nie miał wcale pojęcia o żadnej naukowej teoryi, a powodował się jedynie przekonaniami starych robotników górniczych i skazówkami przez nich udzielanemi,— my obecnie jesteśmy pewni, że poprzednicy nasi robili wszystko co tylko mogli i że nawet usiłowali eksploatować rudy ołowiu z horyzontu zalanego wodą. Lecz że oni nie wiele mogli zdziałać i że my teraz jesteśmy w warunkach nieskończenie lepszych, to zdaje się nie ulegać wątpliwości.

Ażeby osuszyć kopalnie, poprzednio istniały tylko zwyczajne beczki na linach i co najwyżej konne kieraty do ich dźwigania,— poszukujący zaś, pomimo przykładów niepowodzeń, sądzili że tego będzie dosyć dla pokonania napływu wody. Obecnie my mamy na tyle już doświadczenia, że przyznajemy dopływ wewnętrznej gruntowej wody, za bardzo silny i zwiększający się przez swobodną filtracyą zewnętrznej atmosferycznej wody po starych zrobiskach. My nawet możemy bez wielkiego błędu obliczyć ilość koni parowych, niezbędnych do pokonania takiego napływu do pewnej głębokości. Posiadamy obecnie machiny parowe i pompy podnoszące z dowolnej głębokości całe rzeki wody wewnętrznej, posiadamy dynamit stokrotnie ułatwiający łamanie twardych skał wapieni, dopełniane poprzednio ogniem i kijanią, lub też zaniechiwane z konieczności. Nareszcie jesteśmy obecnie pozbawieni informacyi starych górników, oddawna nieżyjących, a i to stanowi nie małą prerogatywę naszą, bo nam nie pozwoli działać na niepewne, lecz rozważnie i samoistnie.

Chociaż prawdziwie usiłujemy uniknąć geologicznych teoryj, w ogóle mało dostępnych dla krytyki w tych sferach, skądby można spodziewać się środków na poszukiwania, zmuszeni jesteśmy wszakże wyrazić tutaj *ogólną zasadę:* że wytwarzanie się gniazd błyszczu ołowiu w szparach dewońskich wapieni, mogło jedynie nastąpić przez wytryski od wewnątrz— i bez względu czy to były wytryski źródeł gorących, czy też wytryski pary. Przypuszczamy następnie, że były dwie kategorye dla kierunku takowych wytrysków, a mianowicie:

1. Że podziemna działalność wnętrza ziemi i produkta reakcyi chemicznej, przechodziły przez warstwy wewnętrzne po szparach i pęknięciach,—od swego ogniska z kwarcytów sylurskich, do wapieni dewońskich.

2. Że z ogniska swego pod kwarcytami, roztwory i gazy wydobywały się na zewnątrz wprost przez szczeliny kwarcytów— i strącane kruszce wpadały do morza epoki permskiej, a stąd bałwany i prądy porywając je, unosiły i składały wraz z gliną w szpary zatopionych wapieni.

Hypotezy powyższe nie są wytworem jedynie własnej imaginacyi.—zastosowaliśmy je tylko analogicznie, czerpiąc z dzieł w kierunku geologii stosowanej. Podług określeń *P. Posepny'go*, wielkim przewrotom skał zwierzchnich zwyczajnie towarzyszą różnorodne kruszce. Ciała kopalne jakiejkolwiek natury, zwyczajnie osadzają się w pasie największego pokruszenia i popękania skał. Ogólnym rzeczywistym czynnikiem wytworu rud metalicznych jest popękanie czyli szparowatość skał. Z pomiędzy zasad na których opieraliśmy analogiczne swoje wywody, zaznaczamy: rozlokowanie skał i szpar w zależności od ogólnego geotektonicznego czynnika, jako łańcucha podniesień w górach dymińskich kwarcytowych i kieleckich wapiennych,— kierunki szpar i ich ugrupowanie,— wewnętrzny ustrój kopalń ołowiu, naturę ciał kopalnych i paragenetyczne następstwo w osadzaniu się spatów ciężkiego i wapiennego, błyszczu ołowiu, glin łupkowatych, łupków i szarej wakki.

Nie zwracając tymczasem uwagi na takie względy, jak przyczyna, z powodu której wytwarzał się tutaj siarek ołowiu—i dlaczego towarzyszy mu wszędzie spat ciężki, zanotować wszakże winniśmy pytanie: gdzie mianowicie należałoby szukać bogatszych składów rudy ołowianej, jeżeli przyjmiemy ten lub ów sposób i kierunek jej wytwarzania się w ziemi. Naturalnie, że większe zbiorniki rudy powinny się znajdować w tych miejscach, gdzie są znaczniejsze przestrzenie skał pokruszonych i popękanych. Pomiędzy kwarcytem i wapieniem przy wewnętrznej granicy ich wzajemnego stykania się (kontaktu), powinna się znajdować przerwa, z powodu usuwania się warstw kwarcytu z pod wapieni, w kierunku prostopadłym do dwustronnego (antyklinalnego) fałdu. W tę wewnętrzną przerwę prawdopodobnie odrywały się, osuwały i opadały częściowo dolne warstwy wapieni, w blokach i bryłach różnej wielkości, w taki sposób, żeby pomiędzy tymi blokami powstała sieć otworów i szpar, zostająca z kolei rzeczy w połączeniu ze szparami zewnętrznemi, powstałemi przez ostateczne zapadnięcie się wierzchnich warstw wapienia. Wewnętrzna przyczyna wytrysków, jakiekolwiek one były, prawdopodobnie istniała w centralnej części obnażonych kwarcytów— i działalność tej przyczyny wyraziła się częściowem podźwignięciem do góry warstw kwarcytowych,—wszakże ani produkta reakcyi chemicznej, ani parcie gazów, ani opór ruchowi atomów, tworzący olbrzymią siłę, nie mogły rozerwać potężnych warstw kwarcytowych, gdyż nie potrzebowały tego, znajdując inną drogę do wyjścia przez szpary horyzontalne i przerwy w wapieniach. Tutaj więc następowało najobfitsze skraplanie się gazów, lub strącanie związków z rostworów przy spółudziale wapna. W pionowe, stosunkowo nieznaczne, a od powierzchni zamknięte szczeliny w kwarcytach, wcisnął się jedynie wytwór stalszy, spat ciężki i pociągnął za sobą tylko maleńkie ślady innych minerałów: galeny, manganezu, antymonu i żelaza, jakby dla zaświadczenia o prawdzie.

Przypuszczając podobnego rodzaju wytryski rozumiemy, że rostwory mineralne przechodziły z kwarcytów do wapieni po takiej samej drodze, jaką nauka ustanowiła dla działalności gejzerów. Podnosząc się po szparach wapieni do góry, nawet przez gliny od powierzchni osadzone i napotykając po drodze różne mineralne reaktywy,—z rostworów zawierających ołów i barytę, strącały się siarki i siarczany, przy spółudziale innych soli kwasu siarczanego lub siarkowodoru,—lecz ta reakcya chemiczna powinna była wpłynąć na metamorfozę wapieni, a nawet glin w szparaah złożonych. I my to widzimy w rzeczy samej. Rozkład węglanów spowodował wytworzenie się spatu wapiennego, osadzonego na ścianach szpar,—pod wpływem zaś podniesionej temperatury, dyfuzyi gazów i ich ciśnienia, gliny w szczelinach otrzymały pryzmatyczną porowatą strukturę, bez żadnego śladu uwarstwowania.

Jeżeli znowu przyjmiemy podług 2-ej kategoryi kierunku, że proces chemiczny i wytryski od wewnątrz z pod kwarcytów, następowały bezpośrednio przez jakieś szczeliny i szpary niewidzialne, bo pokryte obecnie napływami— i że produkta chemicznej reakcyi strącały się wprost na dnie morza pomiędzy okruchami wapieni, a przez bałwany i prądy galena i spat ciężki były zniesione i wraz z gliną osadzone w otwartych szparach wapienia,— w takim razie stare kopalnie błyszczu ołowiu miałyby tak zwany rozsypowy charakter i eksploatacya ich nie przedstawiałyby poważnych szans powodzenia w przyszłości.

W obec alternatywy takiej, z przyjemnością notujemy tu niektóre motywy, zwalające wniosek podobny i dowodzące że w ogóle nie możemy go stosować do naszych kopalń dlatego:

1. Że niepodobieństwem byłoby usprawiedliwić metamorfozę wapieni na ścianach szpar i pęknięć, ani też wynaleść sposób, w jaki nastąpiło wpryśnięcie kryształów błyszczu ołowiu w masę wapienną.

2. Że metamorfoza gliny zmienionej w łupkowato-ziarnistą odmianę bez warstwowania, przy rozsypowem pochodzeniu rudy, zostałaby zagadkową.

3. Że obecność błyszczu ołowiu w pęknięciach i szparach bez glin i łupku— i pomiędzy wapieniami na znacznej głębokości nigdzie z powierzchnią nie połączonemi, pozostała by również niewyjaśnioną.

Gdy jednak mamy pewne skazówki do przypuszczenia, że mała część gniazd w glinach okolicy Chęcin, może być zaliczoną do kategoryi rozsypowych utworów,— więc nawet i dla tej bardzo małej ilości starych zrobów o charakterze podobnym, możemy przyjąć wyjaśnienie: że mineralne rostwory, przechodząc przez wapienie, podnosiły się w skutek ciśnienia lub wprost podług prawa równowagi—i część produktów reakcyi chemicznej ze szpar wapiennych o 300′ niżej leżących, przedarła się przez gliny na zewnątrz i pogrążyła w morze zalewające doliny. Tutaj pomiędzy blokami wapieni oberwanych, zwyczajnie jak przy wychodni, zalega właśnie galena w drobnych zaokrąglonych kawałkach pomiędzy gliną i ma w rzeczy samej charakter rozsypowy, chociaż na małą skalę.

Odkrywszy po raz pierwszy ślady kruszców w kwarcytach jeszcze w r. 1876 i zaobserwowawszy objawy, na mocy których wnioskowaliśmy o wzajemnej zależności pomiędzy wytworami w kwarcytach i dawnemi kopalniami w wapieniach, obecnie zadajemy sobie sami pytanie, czy nie odstąpiliśmy za wiele od założenia— i nie zboczyli zbytecznie ku sferze fantazyi? Wytwarzanie się niektórych ciał kopalnych jest następstwem sekrecyi ze skał otaczających, inne osadzają się bezpośrednio z wody morskiej, albo też ze źródeł wody mineralnej, bezustannie i powszechnie zostających w ruchu pod ziemią, —wreszcie dla wielu rud i kruszców spółczesna nauka nie może odnajdywać innej, oprócz ogniowej teoryi pochodzenia. Dla oznaczenia przyczyn, koniecznem jest obserwować i badać następstwa, albo spółczesne objawy w naturze i starać się nie pominąć żadnej okoliczności towarzyszącej im obecnie. Dla obecnego studyum naszego notowaliśmy fakta w ciągu lat kilku, zbierając je w chwilach wolnych od zajęć służbowych— i poświęcaliśmy jedynie osobiste swoje fundusze,—więc nie dziw, że czujemy jeszcze niekompletność studyów, brak danych i niemożność wszechstronnej krytycznej oceny tej sprawy. Konieczność, wyrażona w żądaniu ze strony zagranicznych spekulantów, danych o miejscowych warunkach znajdowania się rud ołowiu, zmusza nas przyśpieszyć publikacyą pracy niniejszej, bez względu na niektóre braki pod względem badań. Naturalnie mamy to przekonanie, że fachowi górnicy nie znajdą powodów do krytykowania pracy niniejszej. Lecz żeby usprawiedliwić poglądy swoje i w sferze uczonej, uważamy za stosowne ugrupować kategoryczniej i ułożyć w pewien systemat niektóre szczegóły czysto naukowej natury, dla okazania tej drogi, której się trzymaliśmy wnioskując o sprawie kopalń ołowiu.

Analogia. Z badań naszych wiemy, że wpośród grupy żył spatu ciężkiego istnieją trzy horyzontalne piętra (zones), cechujące wpływ atmosfery na ciała kopalne. *Pierwsze piętro* zawiera rudę żelazną brunatną skorupiastą z naciekami manganezu. *Drugie* środkowe piętro uwydatniają pyły i naleciałości ochry antymonu, farbującej powierzchnią skał i minerałów na kolor pomarańczowy, a zarazem są tutaj drobne kryształki pyromorphitu czyli fosforanu z chlorkiem ołowiu. *Trzecie* najmniej zbadane piętro, jest sfera znajdowania się siarków metalicznych, pirytu żelaznego i błyszczu ołowiu. W pośród wapieni i żył z kruszcem ołowiu, nic podobnego nie widać. Ochrowe odmiany ołowiu, a mianowicie ruda czarna i biała, znajdują się tylko bardzo blisko powierzchni, nie głębiej nad 4 sążnie, to jest tam, gdzie wpływy atmosferyczne mogły silnie oddziaływać na rozkład galeny, więc tylko powyżej horyzontu dolin.

Grubość. Częste zmiany w grubości żył są zjawiskiem stale i powszechnie obserwowanem gdzieindziej, dla tutejszych zaś kopalń ołowiu z tej reguły wypływają następujące wnioski. Spat ciężki w żyłach przecinających kwarcyty, wypełnia szczelnie szpary w skale twardej, nieulegającej wpływom reakcyi chemicznej. Żyły te, poczynając od powierzchni, jednostajnie rozszerzają się ku dołowi,—ponieważ jednak pod kwarcytami istnieją łupki, więc należy przypuszczać, że żyły spatu ciężkiego łączą się z sobą w pośród tych łupków, rozszerzają i zlewają w masę powstałą z okruchów skał złoża, z rudy żelaznej, spatu i innych rud metalicznych, a głównie z domieszką błyszczu ołowiu w znaczniejszej ilości. W szparach wapieni, jako w skale bardzo wrażliwej i podległej reakcyi wszelkich kwasów i wielu soli w rostworze, płonną ziemie (gangue) w dolnych horyzontach powinien stanowić spat wapienny. Zastępuje on tutaj te łupki ilaste przeobrażone, które zapełniają szpary od powierzchni. Rozszerzenie żył przypuszczamy w tych miejscach, gdzie istnieją równoległe do łańcucha wzgórz szpary poprzeczne, lecz w głębokości znacznie większej.

Płonica (gangue) pod postacią krystalicznego spatu wapiennego, stanowi o łatwości robót górniczych, tembardziej, że należy spodziewać się tutaj obfitej domieszki spatu ciężkiego i wapiennego do wielkiej ilości okruchów i bloków wapiennych, wpośród których strącały się i osadzały z rostworów różne ciała kopalne i przeważnie błyszcz ołowiu. Zewnętrzne szpary przecinające wapień warstwowany, zwężają się jednostajnie ku dołowi, poczynając od 2-ch sążni szerokości, przypuśćmy, aż do zupełnego zamknięcia czyli wyklinienia, na głębokości około 40 sażeni. Od tego horyzontu, w skutek popękania skał, powinien istnieć cały szereg szczelin wąskich, w połączeniu z kardynalną żyłą, jak powiedzieliśmy, położoną prawdopodobnie na granicy kontaktu kwarcytów z wapieniami lub z szarą wakką.

Bogactwo żył. Wiemy z praktyki, że ciała kopalne w żyłach są zwykle bardzo niejednostajnie rozlokowane— i że stosunek danego minerału do płonicy, stosownie do pewnych praw jest zmiennym. W żyłach ulegających atmosferycznym wpływom i zawierających przeważnie rudy ochrowe, warunki wzbogacania się lub ubożenia żył bywają skomplikowane, szczególniej w obec śladów przepływu mineralnych źródeł—i wtedy jest bardzo trudno wyprowadzać à priori jakiekolwiek wnioski. Tymczasem dla żył błyszczu ołowiu w wapieniach tutejszej okolicy, mamy tylko zasadę konstatować fakt, że w miarę głębokości robót podziemnych zwiększa się objętość pojedyńczych brył i kawałków tego kruszcu, a zarazem, że istnieje faktycznie powiększanie się ilości krystalicznego spatu wapiennego w szparach amorfnych wapieni. Przypuszczając że źródła mineralne wytryskiwały od wnętrza ziemi, a produkta reakcyi chemicznej i strącanie siarku ołowiu przez wapno wytwarzały się podług praw powinowactwa, wypada: że w szparach o wielkim profilu, wpływ znacznej powierzchni wapieni wywoływał zwiększoną reakcyą w przepływających rostworach— i tutaj powinna się strącać większa ilość rud metalicznych. Rozumie się zatem, że tam gdzie było największe pokruszenie i połamanie skał wapiennych, to jest przy kontakcie z kwarcytami, była też największą i oblewana powierzchnia wapna i największa reakcya, czyli najobfitsze strącanie się błyszczu ołowiu w towarzystwie spatów wapiennego i ciężkiego.

Zmiany w częściach składowych żył. Z objawów obserwowanych w kieleckiej okolicy zaznaczamy: że płonica w szparach widocznych od powierzchni, składa się z iłów kostkowych, przeobrażonych w odmianę łupkowatą niewarstwowaną, — w pośród tych iłów czerwono - brunatnych, błyszcz ołowiu w towarzystwie spatu ciężkiego stanowi gniazda— i częstokroć jest w postaci druz, których powierzchnia i próżnie przekonywają stanowczo o tem, że ta ruda wytworzyła się na miejscu i nie przechodziła żadnej drogi, to jest że nie była przyniesioną tu przez wodę wraz z gliną. W dolnych horyzontach i w tych pęknięciach i szparach, które nie miały prostej komunikacyi z powierzchnią ziemi, iły łupkowate ani też gliny brunatne nie istnieją wcale. Błyszcz ołowiu częstokroć znajduje się w tych szparach bez żadnych innych domieszek i towarzyszy mu po większej części zawsze tylko krystaliczny spat wapienny, osadzony na ścianach szpar. Tam zaś gdzie błyszcz ołowiu rostał wprysniętym w wapień, struktura wapienia stała się półkrystaliczną, cukrowo-ziarnistą, na 1—2″ od powierzchni szpar. O obecności spatu ciężkiego w pośród tych głębszych szpar, nie mamy dotąd żadnej wiadomości, lecz mamy zasadę wnioskować, że w dolnych horyzontach, w skałach warstwowych mniej zbitych, np. w szarej wace, zapełniającej miejsca największego rozerwania skał, skład żył powinien być odmiennym. Płonica w takich miejscach powinna być bardziej złożoną, piaskowo wapienno-gliniastą, przejętą żelazem, czyli szaro-wakkową— i w niej dopiero powinny

się znajdować znaczne ilości rud metalicznych, spatu ciężkiego, spatu wapiennego i galeny, jeśli nie w samym środku żyły, to bezwątpienia po bokach takowej w próżniach i szparach wapieni i piaskowców. Ponieważ przy wychodni szaro-wakkowych łupków dotychczas nie dostrzeżono śladów błyszczu ołowiu, więc dla usprawiedliwienia tego zjawiska, zwracamy uwagę na to, że w pośród skały miękiej porowatej, ulegającej wpływom powietrza i wilgoci, wszelkie metaliczne związki ulegają rozkładowi do pewnej głębokości—i woda unosi mineralne cząstki w roztworze, osadzając je z kolei w innych miejscach głębiej lub dalej. Dopatrując szczególną zależność pomiędzy utworem szarej wakki i warunkami istnienia żył kruszcu ołowiu, a zarazem kierując się analogią, nie wahamy się bynajmniej nadać takiego charakteru osadom szaro-wakkowym, jaki we Francyi i Belgii przyjęto dla tak zwanych chapeau de fer des filons,—chociaż bezwątpienia błyszcz ołowiu w tutejszej okolicy jest ulokowany w horyzoncie niższym od ogólnego poziomu dolin, zatem w sferze nie podległej wpływom atmosfery—i nie ma też tutaj połączenia rud ochrowych z siarczykami, ani takich warunków jakie w Ameryce nacechowano nazwą Colorados.

Kierunki i pochylenia żył. Po większej części obserwowane przez nas szpary i pęknięcia w wapieniach, mają na płaszczyznie poziomej dwa kierunki. Jeden jest równoległym do grzbietu góry, drugi zaś prostopadły. Gdy łańcuch wzgórz ciągnie się ze wschodu na zachód, wtedy centralna szpara od strony południowej ma taki sam równoległy kierunek—i od tej szpary do góry i na dół rozchodzi się cała grupa szpar mniejszych rozdzielonych, skierowanych prostopadle z północy na południe. Poczynając od szpary centralnej poprzecznej, wszystkie podrzędne prostopadłe do niej, zwężają się ku podnóżom gór i wykliniają się na płaszczyznie poziomej, ginąc pod napływami. Lecz gdy do tego miejsca częstokroć zbliżają się szaro-wakkowe łupki i szara wakka, a kierunek tych utworów jest również równoległym do grzbietu góry,— więc pomiędzy kardynalną szparą w wapieniu a szarą wakką, grupa szpar prostopadłych stanowi jakby ogniwo wzajemnych połączeń—i prawdopodobnie istnieje pomiędzy niemi komunikacya wewnętrzna przez szpary, od zewnątrz tylko niewidzialne, a może i skryte pod napływami. Na płaszczyznie pionowej, rud nośne szpary w wapieniach i kwarcytach, poczynając od powierzchni ziemi idą prawie pionowo Wapienne zwężają się ku dołowi, kwarcytowe zaś rozszerzają się. Wapienne mają czasami początkową szerokość do 2-ch sążni, kwarcytowe zaś począwszy od 1-go cala i mniej, podług stałego stosunku dla obydwóch skał, rozszerzają się ku wewnątrz ziemi— i bez kwestyi gdy wapienne szpary na głębokości około 40-tu saż. mogą być zupełnie zwarte, wtedy kwarcytowe na takiej samej lub zbliżonej głębokości będą miały szerokość dwu-sażeniową. W wapiennych szparach obserwowano czasami miejscowe zawalenie lub przestawienie skałą, lecz bez żadnych uskoków i ogólniejszych zboczeń od kierunku pionowego. W horyzontach głębszych i w szparach kardynalnych, prawdopodobnie i kierunki żył i pochylenie takowych będą ulegać zmianie, z powodu zmian w naturze skał — i tembardziej, że należy przypuszczać istnienie żył ołowiu do bardzo znacznej głębokości.

Rozgałęzienia i głębokość. Wytwarzaniu się żył kruszcowych przez wytrysk od wewnątrz ziemi, towarzyszyły bezwątpienia takie potężne siły, że równowaga nawet w potężnych pokładach skał twardych nie mogłaby się ostać. Ognisko więc, z którego powstawały te potężne czynniki, musiało istnieć w głębokości bardzo znacznej— i droga po której następowały wytryski rostworów i gazów, była bezwątpienia wspólną, to jest przez szpary kardynalne, które właśnie z tego powodu dosięgać winny bardzo znacznej głębokości. Co do żył w okolicy kieleckiej, mamy zasadę wnioskować, że ta grupa szpar, którą poznaliśmy w starych opuszczonych kopalniach, jest tylko krańcowem rozgałęzieniem, jakby siatką krańcową, rozchodzącą się z ognisk większych i głębszych, analogicznie uważanych za kardynalne lub uniwersalne żyły—i chociaż o istnieniu takich żył w horyzontach zalanych wodą domyślamy się tylko, nie mniej przeto zdrowy rozum wskazuje, że to jest najwyższe możliwe prawdopodobieństwo. Oprócz tego zaznaczamy, że wszędzie, gdzie tylko istniały stare kopalnie ołowiu i grupy szpar krańcowych, w całej więc kieleckiej i łagowskiej okolicy, powinny istnieć i większe kardynalne żyły. Do horyzontu wody mogliśmy sprawdzić, że grupa szpar krańcowych w niektórych tylko kopalniach jest połączoną przez żyłę poprzeczną, o wymiarach większych,—lecz że i te pośrednie żyły, niezbyt głębokie i zalane wodą, mają z kolei rzeczy oddzielną swoją komunikacyą i łączą się z żyłami o bardziej uniwersalnym charakterze, to zdaje się być rzeczą logiczną. Niepodobna bowiem jest sądzić, żeby takie potężne bogactwo w rudach powstało tylko z warstw wapieni o kilku dziesiątkach sążni grubości, żeby te rudy ograniczały się tylko do horyzontu pierwszej wody wewnętrznej, oraz żeby ich powstawanie nie zależało od praw ogólnych tworzenia się żył i od czynników uniwersalnej natury. Tutejsze żyły kruszcu ołowiu, odnośnie do żył tej rudy w innych krajach zbadanych, noszą taką tylko właściwość, że gdy zwyczajnie roboty górnicze poczynają się od żył kardynalnych przy wychodni—i przechodzą do rozgałęzień i szpar podrzędnych, to tutaj przeciwnie od grupy szpar krańcowych, podrzędnych, wypadnie przechodzić do żył głównych. Żyły te prawdopodobnie przecinają w podłuż doliny całej okolicy, gdyż na mocy prawa równoległości, kardynalne żyły powinny być równoległe: do płaszczyzny pęknięcia wapieni, poprzecznie przecinającej szpary krańcowe,—do kierunku łańcucha wzgórz—i ogólnie do tej osi kierunków, po której nastąpiło przerwanie równowagi w pokładach skorupy ziemskiej, czyli do kierunku utworów szarej wakki. Kierunek dla grupy szpar krańcowych podrzędnych, teoretycznie powinien być pod pewnym kątem nachylonym, faktycznie zaś jest prostopadłym do żył głównych,—lecz przypuszczając zmianę własności skał ulegających popękaniu, bezwątpienia znajdą się pewne zboczenia i od takiej ogólnej reguły.

Powracając do celu z góry wytkniętego, mianowicie do zachęcenia prywatnych przemysłowców i kapitałów do poszukiwań kruszcu ołowiu w okolicy Kielc, poczytujemy sobie za obowiązek wypowiedzieć jeszcze podstawy, na których opieramy głębokie przekonanie o bogactwie tutejszych kopalń i o szansach powodzenia tej sprawy.

1. Stare zrobiska dawnych kopalń ołowiu zajmują ogólną przestrzeń około 700 wiorst kw., lecz potrącając powierzchnię kwarcytów pomiędzy wapieniami, około wiorst 200, pozostanie dla samych wapieni o żyłach kruszcu ołowiu około 500 wiorst kw.

2. Żyły gliniaste z galeną, prawie wszędzie wybrane zostały wyłącznie tylko do horyzontu wody. Jest to fakt niewątpliwy.

3. Głębokość do której dosięgły stare roboty w kopalniach ołowiu, nie przenosi 15 saż. albo łachtrów. Jest to pewnik.

4. Ogólna głębokość dużych szpar w starych kopalniach nie może być mniejszą od 40-tu sażeni, jak to z wymiarów i stosunku pochylenia ścian obliczyliśmy,—a z tego powodu zasadnie wnioskujemy, że po odtrąceniu 15 sażeni już wybranych do horyzontu wody, posiadamy jeszcze pod wodą dalszy ciąg tych szpar do 40-tu saż., czyli caliznę grubą około 25 saż. i zwężającą się od 1,5 saż. na szerokość, do zupełnego wyklinienia. A ponieważ od powierzchni ziemi i do 15 sążni, roboty górnicze i eksploatacya rudy trwała bez większych przerw prawie 6 stuleci z powierzchni profilu = 26,25 sążni kw.,—więc gdy resztujący profil zawiera z przybliżenia 18,75 sążni kw., to w tym stosunku wydobywając takie same jak dawniej ilości, moglibyśmy robić przez 4 z górą stulecia, lub zwiększając produkcyą 4 razy, robić przez jedno stulecie. A jednak nie bierzemy w rachunek żadnych szpar i żył kardynalnych, ani też warunków wzbogacenia się żył.

5. W miarę głębokości robót zwiększa się waga i objętość sztuf czyli brył kruszcu ołowiu, gniazda w glinie są częstsze i zwiększa się zarazem ilość spatu wapiennego, ułatwiając roboty górnicze w szparach zwężonych. Są to dane pewne, wyciągnięte z obserwacyj na gruncie i z podań piśmiennych.

6. Ołów na potrzeby Rosyi sprowadzany jest z zagranicy w ilości około miliona pudów rocznie.

7. Błyszcz ołowiu (galena) w naturalnym swym stanie, ma wartość sprzedażną około 120 kop. za pud, przynajmniej w okolicy kieleckiej,—sądzimy więc, że będzie korzystną rzeczą sprzedawać go nawet bez przerobu na ołów, w stanie surowym, na wywóz zagranicę lub do obcych zakładów.

8. Dla rud ołowiu obowiązuje prawo wywłaszczenia ziemi pod kopalnie, lecz gdy wychodnie żył w tutejszej okolicy istnieją niemal wyłącznie po wzgórzach kamienistych, porosłych tylko jałowcem, zatem nie potrzeba większych kapitałów na zakup ziemi i zamianę gruntu, gdyż na pastwiskach właściciele chętnie pozwolą robić, za wynagrodzeniem stosunkowo bardzo małem.

9. Gdy pierwsze poszukiwanie wyda rezultat pomyślny, możliwą będzie rzeczą otrzymać w ciągu jednego roku choćby 200 placów koncesyjnych, ponieważ dla okazania obecności rud ołowiu, wystarczy skopać kilka sążni szybu. W każdym placu i z wszelką pewnością można znaleść w szybie kilka pudów rudy, nawet ponad wodą. Inicyator więc będzie mieć szanse zarobienia przynajmniej miliona rubli, sprzedając place spekulantom choćby po 5 tysięcy, gdy będzie udowodnionem bogactwo kopalń.

10. Na zakończenie wypada nam określić jeszcze następujące względy: Dla poszukiwań rud ołowiu w wymiarach zupełnie poważnych, jest niezbędnym kapitał około 50 000 rs., a to celem zakupu machiny parowej z pompami, urządzenia stosownych przenośnych szop i wykonania robót w ciągu oznaczonego czasu. Bezwątpienia ten kapitał w pewnej mierze będzie podlegał warunkom ryzyka,—gdy bowiem podług teoryi nauki i badań, wyprowadzane prawdopodobieństwo okaże się niezupełnem (a to jest możliwe), wówczas część tego kapitału może być straconą bezpowrotnie dla nakładcy, lecz z wielką korzyścią dla ogółu. Za to przy rezultacie pomyślnym zarobi się łatwo milion i nie trudno jest udowodnić zysk taki. Naturalnie, qui ne risque rien n'a rien,— lecz racyonalnie i ekonomicznie działając znajdą się okoliczności znakomicie zmniejszające nakłady i straty bezwrotne. Jest to o tyle pewniejszem, że ponad pierwszą wewnętrzną wodą i w horyzoncie słabego jej dopływu, spotkamy zaraz rudę ołowiu obficie, a funduszem ze sprzedaży takowej możemy doraźnie amortyzować wydatki bezwrotne.

Nie ogłaszając tu szczegółów stanowiących o wyborze najkorzystniejszych punktów dla poszukiwań ołowiu, radzimy bezstronnie krajowym kapitalistom zawiązanie towarzystwa na akcyach i przystąpienie niezwłocznie do poszukiwań. Szkoda bowiem zaniedbywać skarby w ziemi złożone, a bardziej jeszcze szkoda pozostawić je cudzoziemcom. W sprawie, o którą nam chodzi, niema i nie może być większego prawdopodobieństwa powodzenia. Dla takich skazówek gdzieindziej składanoby miliony. U nas grosze prywatne są bardzo nieostrożne tylko wobec grubych procentów— i giną też w krachach i przeniewierstwach. Przeznaczmyż je choć w części na potrzeby łona ziemi naszej, a ta napewno nie zawiedzie oczekiwań i zapłaci nam lichwą bez cudzej szkody. Skarb publiczny ma zupełną racyą, zrzekając się wszelkich przemysłowych operacyj, lecz przedsiębierczość prywatnych osób stanowi tu publiczny poniekąd obowiązek.

Włodzimierz Kondaki, inż. kopalń dep. górn.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

MIĘDZYNARODOWA WYSTAWA ELEKTRYCZNA w Wiedniu, 1883 r.

I. Wstęp.

Dawno znana, a jednakże jakby na nowo odkryta siła przyrody—elektryczność, wyciska swe piętno na drugiej połowie bieżącego stulecia. Najmłodsza z nauk stosowanych—elektro-technika, ogarniając coraz szerszy zakres stosunków codziennego życia, wytwarza potrzebę ciągłego uprzystępniania swych zdobyczy, której wyrazem, są bezustannie po sobie od r. 1880 następujące wystawy elektryczne [1].

Ostatnio odbyta międzynarodowa wystawa elektryczna (otwarta w dniu 16 sierpnia, a zamknięta w dniu 31 października r. z.), nie była dziełem zarządzeń państwowych, nie opierała swego bytu na zapomodze zaczerpniętej ze skarbu publicznego, lecz była przedsięwzięciem samopomocy spółecznej, owocem usiłowań grona zastępców techniki, nauki, sztuk, handlu i przemysłu. Inicyatorowie wystawy postawili sobie za zadanie: zgromadzić na własnym gruncie wszelkie wynalazki, poczynione w ciągu ostatnich lat w zakresie elektro-techniki, pouczyć się na odpowiednich okazach i owoce swych badań stosownie spożytkować, a wreszcie, przekonać świat przemysłowy, że ludy wchodzące w skład austro-węgierskiej monarchii mogą skutecznie spółzawodniczyć na tem polu z innemi narodami Zorganizowawszy się w listopadzie 1882 r. w komisyę wystawową [2], opracowali oni odpowiednie regulaminy, zdobyli potrzebny kapitał nakładowy, zapewnili sobie spółudział gminy wiedeńskiej, banków i innych towarzystw akcyjnych, uzyskali od zarządów dróg żelaznych obniżkę zasad taryfowych [3], wyjednali u ministra handlu oddanie na użytek wystawy gmachu rotundy wiedeńskiej—i podjęte w ten sposób dzieło doprowadzili do końca, w ciągu niespełna ośmiu miesięcy. Dzielnymi wykonawcami projektu urządzenia międzynarodowej wystawy elektrycznej w Wiedniu, byli członkowie stowarzyszenia austr. inżynierów i budowniczych, inż. cywilny i prof *Karol Pfaff*, b. dyrektor niższo-austryackiej wystawy przemysłowej odbytej w r. 1880 i prof. *Rudolf Grimburg* [4].

Według regulaminu ogólnego wystawy, przedmioty nadające się do jej obesłania objęte zostały 18-ma poniżej wyszczególnionemi grupami: I. Machiny magneto- i dynamo-elektryczne. II. Ogniwa galwaniczne, bateryе, zbiorniki elektryczności (bateryе wtórne, akumulatory), bateryе termo-elektryczne. III. Przyrządy naukowe, narzędzia do pomiarów elektro-technicznych służące, przyrządy elektrostatyczne. IV. Telegrafy. V. Telefony. VI. Oświetlenie elektryczne. VII. Przesyłanie ruchu. VIII. Liny podwodne, druty, przewodniki. IX. Przyrządy elektryczne stosowane w chemii i metalurgii, galwanoplastyka. X. Zastosowania elektryczności do celów wojennych. XI. Urządzenia elektryczne na drogach żelaznych. XII. Przyrządy elektryczne używane w żegludze, górnictwie i rolnictwie. XIII. Zastosowania elektryczności w medycynie. XIV. Przyrządy kontrolujące, zegary elektryczne, zastosowania elektryczności w meteorologii, astronomii i geodezyi XV. Różne przyrządy i przybory. XVI. Zastosowania elektryczności w stosunkach codziennego życia, rękodziełach, sztukach i rzemiosłach. XVII. Silnice w zastosowaniu do elektro-techniki, kotły parowe, maszyny parowe i gazowe, hydromotory. XVIII. Zbiory historyczne, środki naukowe i bibliografia [5].

---

[1]) W czasie wystawy wiedeńskiej zapowiedziane zostało urządzenie sekcyi elektrycznej przy powszechnej narodowej wystawie włoskiej, mającej się odbyć w roku bieżącym, w Turynie. We wrześniu r. b. ma być otwartą międzynarodowa wystawa elektryczna w Filadelfii. (P. A.)

[2]) Komisya wystawowa uzupełnioną została w następstwie, przez zaproszenie do takowej przedstawicieli stowarzyszeń technicznych, przemysłowych i handlowych, jak również i pewnej liczby wybitniejszych osobistości. Do składu komisyi, należeli między innemi, pp. *Abakanowicz*, *ks. Konstanty Czartoryski*, *Wieczfiński* (*de Serres*) i dr. *Wróblewski*. (P. A.)

[3]) Drogi żel. austr. obniżyły zasady taryfowe dla przedmiotów przeznaczonych na wystawę przeszło o 70%, a za ich przykładem poszło wiele dróg zagranicznych. (P. A.)

[4]) Pp. *Pfaff* i *Grimburg*, wraz z sekretarzem p. *Karcis'em*, stanowili skład osobisty właściwego zarządu wystawy. (P. A.)

[5]) Zarząd wystawy miał również na względzie zgromadzenie w jej obrębie zbioru czasopism peryodycznych i urządzenie biblioteki wystawowej. Kierownictwo tego działu wystawy poruczone zostało znanej firmie księgarskiej *A. Hartleben'a* w Wiedniu. Wspomnimy nawiasowo, iż redakcya Przeglądu Technicznego, czyniąc zadość wystosowanemu do niej zaproszeniu, wysyłała swe pismo przez czas wystawy, do urządzonej przy niej czytelni. (P. A.)

Regulamin ogólny orzekał między innemi, że wystawcy nie będą obowiązani do wnoszenia opłaty za przestrzeń wydzieloną pod ich okazy,—natomiast, powinni byli zabezpieczać takowe na swój koszt, w towarzystwach ogniowych. Czynsz za użycie motoru ustanowiony został w wysokości 20 centów za godzinę i konia parowego. Postanowionem też było, że przy każdym wystawionym przedmiocie należy wymienić nazwisko osoby, która takowy obmyśliła lub wykonała,—za przyzwoleniem zaś tej ostatniej, dopuszczone było wskazanie firmy, wyzyskującej odnośny wynalazek. Przyznawanie nagród przez biegłych, zostało wykluczone z regulaminu wystawy; natomiast zorganizowaną była komisya techniczno-naukowa, która na żądanie wystawców obowiązaną była wydawać stosowne zaświadczenia. Komisya wystawowa powinna była przedsięwziąć stosowne środki, celem urządzenia w obrębie wystawy szeregu odczytów i dokonywania doświadczeń naukowo-technicznych. Jednym z artykułów regulaminu ogólnego zastrzeżonem było, iż czysty zysk osiągnięty z wystawy będzie przeznaczony na rzecz instytucyj naukowych, popierających w dalszym ciągu zadania wystawy, lub też na urzeczywistnienie i udoskonalenie ważnych pomysłów w zakresie elektro-techniki. Niestety, o ile z dotychczasowych sprawozdań, zamieszczonych w dziennikach wiedeńskich, wnosić można, powyższy artykuł regulaminu ogólnego pozostanie martwą literą, gdyż w obec znacznych, na razie nieprzewidzianych kosztów, a w części jakoby i z powodu niewniesienia przez znaczną liczbę wystawców opłaty ustanowionej za użycie motoru, pieniężny wynik przedsięwzięcia, pomimo iż wystawa licznie była uczęszczaną, nie urzeczywistnił pierwotnych oczekiwań.

Zadanie komisyi techniczno-naukowej [1]), o której powyżej wspomnieliśmy, polegało niezależnie od początkowania przez nią wszelkiego rodzaju badań naukowych, na dokonywanie pomiarów dotyczących: wydajności motorów, zużywania siły mechanicznej przez dynamozy, natężeń prądów elektrycznych, skutku użytecznego przy elektrycznem przesyłaniu ruchu, a wreszcie, na dopełnianie poszukiwań, mających na celu porównawczą ocenę siły i oddziaływania światła elektrycznego, wytwarzanego przez różne źródła. Badania skutków chemicznych i fizyologicznych, wywoływanych przez światło elektryczne w różnych organizmach, wchodziło również w zakres właściwych czynności komisyi. Komisya techniczno-naukowa miała nadto za zadanie zastąpić skład sądu biegłych (Jury). Była to nowość, zastosowana po raz pierwszy na wystawie wiedeńskiej, a zdaje się niewątpliwem, że następstwa takowej okażą się korzystnemi, tak ze względu na dobro wiedzy stosowanej jak i interesowanego ogółu,— gdyż system powyższy, równouprawniając w obec teoryi i praktyki wszystkich wystawców, bez względu na ich środki i stosunki, tem samem usuwał możliwość ponowienia się tych nieprawidłowości, jakie niekiedy musiały się przytrafiać przy rozdawaniu nagród na poprzednich wystawach, skoro niejednokrotnie podnoszone były w tym względzie zarzuty. Według regulaminu komisyi techniczno-naukowej, wystawcy życzący sobie ażeby ich okazy poddane były bliższemu zbadaniu, powinni byli powiadamiać o tem komisyą na piśmie, za pośrednictwem zarządu wystawy,—każda zaś z ośmiu sekcyj składających komisyą, obowiązaną była sporządzać wyczerpujące protokóły, dotyczące przedsięwziętych przez nią badań i pomiarów.

Gmach rotundy, pozostałość po budowlach wzniesionych w r. 1873 na użytek międzynarodowej wystawy powszechnej, niejednokrotnie już w ciągu ubiegłego dziesięciolecia służył do podobnego użytku,— między innemi, w r. 1880 urządzoną w nim była niższo-austryacka wystawa przemysłowa. Budowla na zewnątrz kwadratowa, pokrywa ogólną przestrzeń wynoszącą 40 000 m², z której na sama rotundę przypada 12 000 m², zaś na przedsionki, galerye boczne i podwórza wewnętrzne, około 21 000 m²,—tym sposobem, całkowita przestrzeń, oddana na użytek wystawców, wynosiła na jednym poziomie około 33 000 m². Ażeby sobie należycie uzmysłowić jak wielki był to obszar, dość wziąć pod uwagę, że w pałacu przemysłowym w Paryżu, w którym urządzoną była pierwsza wystawa elektro-techniczna, całkowita przestrzeń używalna stanowiła 29 264 m², a mianowicie: 20 368 m² na parterze i 8896 m² na piętrze,— że także przestrzeń na wystawie mnichowskiej wynosiła 10 048 m², a zatem mniej aniżeli rozległość samej rotundy wiedeńskiej i że prawie tyleż wynosił obszar, przeznaczony na pomieszczenie okazów na wystawie elektrycznej, odbytej w pałacu kryształowym w Londynie. Nietylko przecież ze względu na swą rozległość gmach rotundy wiedeńskiej okazał się odpowiednim dla wystawy elektrycznej,—w szczególności przydał się on do roztoczenia światła elektrycznego w całym blasku jego siły, gdyż przedewszystkiem znaczna wysokość rotundy, której pierwsza galerya wznosi się ponad poziom parteru na 24 m., druga na 48 m., a ostatnia t. z. galerya latarniowa, na 66 m. umożliwiła urządzenie wspaniałych wieńców, złożonych ze świateł łukowych, i to tak w przestrzeni wewnętrznej, obejmującej 400 000 m³, jak i od zewnętrznej strony budowli.

Ważną część zadania, dotyczącego odpowiedniego urządzenia gmachu wystawowego, stanowiło stosowne rozmieszczenie licznych przewodników elektryczności, które przesyłały prąd z zewnętrznej galeryi machin do wnętrza budowli, w celu wytwarzania tamże bądź to światła, bądź też ruchu. Przewodniki te były urządzone częścią pod ziemią, częścią ponad nią, w bardzo znacznej wysokości, miano bowiem na względzie tę okoliczność, ażeby publiczność zwiedzająca wystawę nie mogła się takowych dotykać. Bryłowatość murów, zbudowanych pod poziomem rotundy, jako fundamenty pod silnice parowe, dynamozy i transmisye, stanowiła około 700 m³. Urządzenie pawilonu cesarskiego, budowa teatru według systemu „Asphaleia“, przygotowanie oddzielnej przestrzeni dla wystawy galwanoplastycznej, urządzenie izb telefonowych, ciemni dla doświadczeń fotometrycznych, zbudowanie w obrębie wystawy komina i kotłowni [1]), urządzenie kolei elektrycznej drucianej, dowożącej węgiel, a wreszcie, zbudowanie znacznej liczby pawilonów, na pomieszczenie okazów nadesłanych czy to przez rządy czy też przez przemysłowców, złożyło się na całość robót, których pośpieszne a jednakże czyniące zadość wymaganiom wykonanie, miało stanowić o powodzeniu całego przedsięwzięcia.

Trzy ostatnie międzynarodowe wystawy elektryczne następowały po sobie w tak krótkich odstępach czasu, iż niemożebnem było oczekiwać, ażeby ważność zeszłorocznej wystawy wiedeńskiej miała się zasadzać na nagromadzeniu znacznej liczby nowych pomysłów i wynalazków. Nie takie zresztą zadanie, jak to już na wstępie zaznaczyliśmy, postawili sobie jej inicyatorowie. Jeżeli jednakże wystawa wiedeńska, podobnie jak poprzednia monachijska, nie może się poszczycić takiemi zdobyczami na polu wiedzy stosowanej, jakie np. po raz pierwszy przedstawione były na wystawie filadelfijskiej (telegrafia wielokrotna *Gray'a*—telefon) lub na paryskiej (telegrafia wielokrotna *Baudot'a*), to pomimo to przecież i ona przyczyni się niezawodnie do dalszego rozwoju elektro-techniki, albowiem dała wyczerpujący obraz obecnego jej stanu, a przytem okazała ulepszenia w ustroju dynamozów (system złożony, n. Compound-Wickelung), w budowie szybko-obrotowych silnic parowych o nader regularnym biegu (maszyny parowe *Armington'a* i *Abraham'a*), w konstrukcyi lamp, już to żarzących (*Gérard'a*, *Müller'a*, *Siemens'a*, *Maxim'a*, *Bernstein'a*), już też łukowych różniczkowych (*Piette'a* i *Krizik'a*), a wreszcie w ustroju przyrządów naukowych.

Nie można też zapoznawać, że prace komisyi techniczno-naukowej, skoro nagromadzony materyał zostanie odpowiednio obrobiony i opublikowany, przyczynią się do rozjaśnienia wielu interesujących kwestyj i staną się punktem

---

[1]) Do składu komisyi techniczno-naukowej należeli, między innymi, pp. *Abakanowicz* i dr. *Wróblewski*. (P. A).

[1]) Komin, wzniesiony w środku północno-zachodniego podwórca wewnętrznego, miał 28,5 m. wysokości. Poprzeczny jego przekrój stanowił kwadrat, którego bok mierzył u cokółu 7 m., a u szczytu 5 m.,—cztery wewnętrzne kanały odprowadzały gazy, uchodzące z palenisk urządzonych po obu stronach komina. Zarząd wystawy zwrócił szczególną uwagę na urządzenie kotłowni, mając na celu, ażeby takowe były dostępnemi dla publiczności. (P. A.)

wyjścia dla nowych pomysłów, urzeczywistniających dalszy rozwój wiedzy elektro-technicznej.

II. Przegląd ogólny maszyn.

Jakkolwiek wszystkie działy elektro-techniki były należycie zastąpione na wystawie wiedeńskiej, to jednakże zaznaczyć wypada, iż punkt jej ciężkości i główny interes skupiał się w galeryi maszyn, od której i my też rozpoczynamy pobieżny przegląd wystawy.

Galerya maszyn mieściła przeszło 60 silnic parowych i gazowych i 100 dynamozów, które to ostatnie, po za zastosowaniami dotyczącemi przesyłania ruchu, zasilały 300 lamp łukowych i około 4000 lamp żarzących rozmaitych systemów, rzucających na niewielką względnie przestrzeń światło 600 000 świec normalnych,—podczas gdy np. oświetlenie publiczne w Berlinie, na przestrzeni 4 300 000 m^2 jest równoważne tylko 250 000 takichże jednostek. Wystawa wiedeńska wykazała możliwość prawidłowej obsługi oświetlenia elektrycznego w znaczniejszym zakresie,—a jeżeli przypuszczać można, że takowe dopiero wtedy zdobędzie sobie ostateczne uznanie przy większych instalacyach, gdy obmyślony zostanie praktyczny przyrząd, służący do gromadzenia nadmiaru prądu wytwarzanego przez dynamozy, któremu to zadaniu dotąd znane akumulatory nie czynią jeszcze zadość,—to z drugiej strony mniemać można, iż w obec rozwiązania kwestyi podzielności prądu elektrycznego, trudności, jakie pozostają do pokonania, są raczej finansowej aniżeli technicznej natury.

Machiny indukcyjne o prądzie zmiennym, przedstawione były na wystawie w mniejszej liczbie, aniżeli dynamozy o prądzie jednostajnym. Do pierwszej grupy należały okazy *Siemens'a*, *Brush'a*, *Ferranti'ego*, *Thomson'a* i *Zipernovsky'ego*;—w drugiej, ściągały na siebie uwagę przedewszystkiem machiny *Gramme'a* i *Siemens'a*, a następnie odmiany ich, z pomiędzy których wyszczególnić należy machiny o płaskim pierścieniu *Schuckert'a*, machiny *Maxim'a*, *Bürgin'a*, *Weston'a*, *Jürgens'a*, *Schwerd'a*, *Edison'a*, *Gravier'a* i machiny *Elphinston'a* i *Vincent'a*.

Wystawa firmy berlińskiej *Siemens'a* i *Halske'go*, mieściła 8 dynamozów o prądzie jednostajnym *Siemens'a* i jedną machinę o prądzie zmiennym *v. Hefner-Alteneck'a*, użytych do wytwarzania światła elektrycznego. Pomienione machiny zasilały 56 lamp łukowych oświetlających galeryą maszyn, dworzec kolei elektrycznej i portal północny, oraz 130 lamp żarzących, umieszczonych przeważnie w restauracyi. Nadto, w kopule rotundy zmontowane były 4 lampy łukowe, z których każda dawała światło równoważne 4000 świec normalnych. Oprócz powyżej wyszczególnionych, firma *Siemens'a* i *Halske'go* okazała jeszcze w oddziale niemieckim 3 inne machiny o prądzie zmiennym, kilka magneto-elektrycznych machin, 2 dynamozy o prądzie jednostajnym i jedną machinę służącą do wydobywania metali i kruszców. W warsztatach podręcznych, urządzonych w północno-zachodniem podwórzu gmachu wystawowego, firma *Siemens'a* i *Halske'go* wprawiała w ruch, działaniem prądu elektrycznego, wiertarki, piły i inne maszyny warsztatowe.

Wystawa *Schuckert'a* z Norymbergi i austryackiej fabraki *braci Steyr*, mieściła 35 dynamozów o płaskim pierścieniu, *Schuckert'a*, rozmaitego kształtu i wielkości. Z powyższej liczby machin, 15 było czynnych, wytwarzając prąd elektryczny, użyty w części do zasilania lamp łukowych i żarzących, a w części do przesyłania ruchu. Jedna z machin obsługiwała 4 lampy łukowe różniczkowe *Piette-Krizik'a*, po 3000 świec normalnych, umieszczonych w galeryi maszyn,—a dwie inne związane ze sobą, dostarczały prądu do lamp łukowych, zmontowanych w kopule rotundy, z których każda rzucała światło równoważne 5000 świec normalnych. W tej części galeryi zwracała też na siebie szczególną uwagę mała dynamoza, używana bądź to do obsługi lampy łukowej *Piette-Krizika* o sile 500 ś. n., bądź też do pięciu lamp *Edison'a* kat. B, a nadto, można tu było widzieć silnicę parową o 4-ch cylindrach systemu *Abraham'a*, przedstawioną po raz pierwszy na wystawie wiedeńskiej, która obsługiwała lampę parowozową pomysłu *Sedlaczk'a* i *Wikulill'a*, użytą przy zastosowaniu reflektora, do oświetlenia zachodniej alei. Machina parowa systemu złożonego (Compound) zasilała 350 lamp *Edison'a* kat. A, a także mniejsza silnica obsługiwała 35 lamp żarzących systemu *Greiner'a* i *Friedrichs'a*,—wreszcie, 2 związane ze sobą machiny „Compound"zastosowane były do przesyłania ruchu za pośrednictwem elektryczności, przyczem do odnośnego prądu, oprócz dynamozów obsługujących machinę galwanoplastyczną, maszynę do polerowania, uniwersalną fryzmaszynę do drzewa i machinę do kopiowania systemu *Werndl'a*, włączone były 2 lampy łukowe *Piette-Krizik'a* po 1000 świec normalnych i 24 lamp żarzących *Müller'a*, po 16 świec normalnych.

Obok wystawy *Schuckert'a*, mieściła się instalacya *Piette-Krizik'a* z Pilzna. Takowa obejmowała: 10 dynamoz, z których każda przeznaczona była do zasilania 12 lamp łukowych,—dynamozę wytwarzającą prąd dla lampy łukowej, dającej światło 20 000 świec normalnych— i maszynę systemu złożonego, zastosowaną do 50 lamp żarzących. Firma utrzymywała w stanie czynnym ogółem 72 lamp łukowych, z których 18 użytych było do oświetlenia teatru i 50 lamp żarzących, z których pewną liczbę zastosowano do tymczasowego oświetlania powozów południowej drogi austryackiej. Niektóre machiny używane były w ciągu dnia do ładowania zbiorników elektryczności (akumulatorów),— z tymi ostatnimi zaś, wykonywano w porze wieczornej doświadczenia odnoszące się do przesyłania ruchu.

Towarzystwo amerykańskie United States Electric Ligthing Company wystawiło 5 dynamoz, a mianowicie 3 systemu *Weston'a* i 2 systemu *Maxim'a*. Dwie dynamozy *Weston'a* zasilały 200 lamp żarzących *Maxim'a*, a trzecia—20 lamp łukowych *Weston'a*, zaś dynamozy *Maxim'a* obsługiwały t. z. ogniska oceanowe, zaopatrzone w reflektory, zmontowane ponad południowym portalem gmachu wystawy, z których każde dawało światło o sile 40 000 świec normalnych.

Firma *Egger*, *Kremenetzky* i *S-ka* z Wiednia przedstawiła 4 dynamozy *Gramme'a* i 4 o płaskim pierścieniu *Schuckert'a*, użyte do obsługi 40 lamp łukowych własnej konstrukcyi, do zasilania 200 lamp żarzących bostońskich i do wprawiania w ruch pośpiesznej tłoczni *Haufler'a*, *Schmutterer'a* i *S-ki* i maszyny do obróbki drzewa *Riedel'a*. Machiny dyn.-elektryczne, przedstawione przez tę firmę, obsługiwane były przez wielki dwucylindrowy motor gazowy *Langen'a* i *Wolf'a*, obok którego ustawione były 2 ośmiokonne silnice gazowe po 8 k. p. Pomieniona firma wystawiła również lampę z reflektorem, która umieszczona na latarni rotundy, rzucała wieczorem snopy światła na wieżę kościoła S-go Szczepana.

Schwerd z Karlsruhe, okazał 4 dynamozy systemu *Schwerd-Scharnweber*, z których jedna zasilała 5 lamp łukowych własnej konstrukcyi, po 4000 ś. n., zmontowanych na poręczy 2-ej galeryi, druga—8 lamp łukowych po 1200 ś. n., podczas gdy dwie pozostałe obsługiwały lampy żarzące. Dynamozy tej firmy wprawiane były w działanie za pośrednictwem lokomobili, ustawionej w kotłowni.

Nader okazałą była wystawa firmy *Ganz'a* i *S-ki* w Buda-Peszcie. Machina dynamo-elektryczna, o prądzie zmiennym, systemu *Zipernovsky'ego*, przeznaczona do obsługi 20 lamp łukowych, związaną była bezpośrednio z maszyną parową o sile 200 koni. Silnica ta używaną była głównie do oświetlania teatru. Druga machina dynamo-elektryczna, związana również bezpośrednio z motorem, zaopatrzona w induktor *Gramme'a* i 4 elektro-magnesy, przeznaczoną była do oświetlania okrętu 300 lampami żarzącemi. Nadto, firma *Ganz'a* i *S-ki* okazała 20 innych dynamozów i machin o prądzie zmiennym, przeznaczonych do rozmaitego użytku. Oświetlenie elektryczne, urządzone przez powyższą firmę, obejmowało ogółem: 21 lamp łukowych systemu *Zipernovsky'ego* po 800 ś. n., 5 takichże lamp po 2000 ś. n., a 3 po 4000 ś. n., — nadto, 1100 lamp żarzących umieszczonych w teatrze, 200 lamp żarzących oświetlających wnętrze gmachu wystawowego, 48 takichże lamp ustawionych w pawilonie cesarskim i 60 lamp żarzących oświetlających pawilon *Hess'a* i *Wolf'a* z Wiednia. Firma *Ganz'a* i *S-ki* przedstawiła nadto system elektrycznego przesyłania ruchu, w zastosowaniu do młyna i tokarni.

Towarzystwo International Electric Company, okazało 5 machin dynamo-elektrycznych *Brush'a*, 2 takież machiny *Bürgin'a*, dwie *Schuckert'a* i jedną *Ferranti-Thomson'a*,

przeznaczonych do zasilania 80 lamp łukowych *Brush'a* i do obsługi lamp żarzących.

System *Edison'a*, względnie do poprzednich wystaw, nie był zbyt pokaźnie zastąpionym. Towarzystwo *Edison'a* w Paryżu, wystawiło tylko 3 dynamozy *Edison'a*, zasilające 500 lamp żarzących, z których każda dawała światło 15 ś. n. Dynamozy *Edison'a* były obsługiwane przez nadzwyczaj starannie wykończony i b. mało miejsca zajmujący motor parowy, firmy *Armington'a* i *Sims'a*, o sile 50 koni i 350 obrotach na minutę. Towarzystwo *Edison'a* okazało również lampy żarzące o różnej sile światła, a w galeryi maszyn można było widzieć lampy tego systemu o sile 100, 33 a nawet tylko 4 świec normalnych.

Wiedeńskie towarzystwo komandytowe „*Brückner, Ross* i *S-ka*" przedstawiło 3 dynamozy *Gramme'a*, zasilające 5 lamp łukowych *Gramme'a* po 1000 ś. n., trzy inne przeznaczone do obsługi lamp łukowych po 3000 ś. n. i cztery służące do przesyłania ruchu.

W powyższej części wystawy zwracał na siebie również uwagę mały motor *Brotherhood'a* o 3-ch cylindrach, związany bezpośrednio z dwiema dynamozami,— każda dynamoza dostarczała prądu do lampy łukowej, dającej światło o natężeniu 4000 ś. n., a nadto wprawiała w ruch reflektor wieżowy, konstrukcyi *Sautter'a*, *Lemonnier'a* i *S-ki*.

Szkicując powyżej instalacye *Siemens'a* i *Halsk'ego*, *Schuckert'a*, *Egger'a-Kremenetzky'ego* i *S-ki*, *Ganz'a* i *S-ki* i wied. tow. komandytowego, zaznaczyliśmy zarazem, iż na wystawie okazane były sposoby przesyłania ruchu za pośrednictwem elektryczności. Uczynioną w tym względzie wzmiankę, uzupełniamy następującymi szczegółami:

Firma *Heilmann*, *Ducommun* i *Steinlen* z Miluzy, zbudowała pawilon żelazny obejmujący urządzenia warsztatów elektrycznych. We wnętrzu budynku warsztatowego ustawione były 2 machiny *Gramme'a*, wprawiające w ruch pewną liczbę tokarń i innych przyrządów mechanicznych. Warsztaty były oświetlane wieczorem światłem elektrycznem, a mianowicie wewnątrz lampami żarzącemi, a od strony zewnętrznej lampami łukowemi systemu *Gramme'a*. Prąd dla obsługi dynamozów, lamp żarowych i łukowych, wytwarzany był w 8-u machinach *Gramme'a*, ustawionych na zewnątrz pawilonu i wprawianych w działanie przez 65-konną lokomobilę, zbudowaną przez firmę *Schultzer* i *Winterthur*.

Pompa odśrodkowa *Dumont'a*, zasilająca fontannę umieszczoną w środku rotundy, wprawianą była w działanie przez dynamozę *Gramme'a*.

Kolej elektryczna (1,7 klm. długa), urządzona przez firmę *Siemens'a* i *Halske'go*, przy zastosowaniu przesyłki prądu za pośrednictwem szyn, obsługiwaną była przez 2 dynamozy *Siemens'a* systemu złożonego (n. Compound Wickelung), wprawiane w obrót przez silnicę parową o rozdziale pary według sposobu *Meyer'a*, zbudowaną przez firmę *Brand* i *Lhuillier* w Brnie.

Elektryczna winda *Freisssler'a*, urządzona we wnętrzu rotundy, kolejka węglowa fabryki maszyn w Leobersdorf i pośpieszna prasa drukarska, wprawiane były w ruch przez dynamozy *Gramme'a*, obsługiwane przez silnicę parową, wykonaną również w zakładach *Brand'a* i *Lhuillier'a* w Brnie.

Dwie dynamo-elektryczne machiny *Gravier'a* (przedstawiciela firmy *Kuksz*, *Luedtke* i *Grether* w Warszawie), wytwarzały prąd dla dynamozów wtórnych, zastosowanych jako motory przy przyrządach szlifierskich i szczotkarskich i dla kąpieli elektro-chemicznej w warsztacie galwanoplastycznym firmy dawniej *Roberta Plage'a*. Przy przesyłce prądu, zastosowany był system podzielności takowego, obmyślony przez p. *Gravier'a*, a do odnośnego obwodu włączone były również przyrządy do gotowania *Sällig'a* i *Altschul'a* i motor *Griscon'a*, obsługujący mały wentylator. Dynamozy *Gravier'a* zastosowane również i do oświetlenia elektrycznego, wprawiane były w działanie przez poziomą silnicę parową, wykonaną w fabryce ks. *Salms'a* w Blansku.

Wspomnieć też jeszcze należy o młockarni, obsługiwanej przez akumulator *de Calo'a*, który ładowany był przez dynamozę wprawianą w działanie przez motor powietrzny *Halladay'a*,—o maszynach do szycia, przyrządach dentystycznych i wachlarzach obrotowych, wystawionych przez towarzystwo Electro-Dynamic Company w Filadelfii, a wprawianych w ruch przez motory indukcyjne, obsługiwane przez bateryę,— a wreszcie o przyrządzie *Pallausch'a* i *Cihlarz'a*, t. z. motorze rzecznym, wyzyskującym siłę nurtu dla wprawiania w ruch dynamozów, który jakkolwiek przedstawiał pewne braki, to pomimo to przecież dostarczył pouczających w tym kierunku wskazówek. *A. Braun.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

— **Zamek krzyżacki w Malborgu dziś a przed pięciuset laty.** Opisał *M. Moraczewski*. Lwów 1882, str. 44 z 6 tabl.

Praca p. *Moraczewskiego* składa się z 2-ch części. Pierwsza, mająca za przedmiot dzieje zamku, nie ma ściśle naukowej wartości, gdyż autor nie korzystał ze wszystkich materyałów i dokumentów, które mogłyby rzecz należycie wyświecić. Nie jest też wyjaśnionem, kiedy zamek malborgski został wzniesionym, czy jest to budowa *Konrada v. Thierburg* z r. 1274, czy też przeniesiona przez *Hartmana v. Heldrungen* w r. 1280, warownia pomorska. Część druga, techniczna, jest starannie opracowaną, jakkolwiek i tu objawia się pewien brak archeologicznych i estetycznych badań. Ogólne wyniki pracy p. *Moraczewskiego* są następujące: Najstarsze części Malborga powstały około r. 1280,— najnowsze, pomijając naprawy z r. 1840, dobudowano przed r. 1480, — znajdujemy tu gotyk we wszystkich stopniach rozwoju, począwszy od pierwiastków na wpół jeszcze romańskich, aż do najwyższego jego rozkwitu. W streszczeniu rozprawy swojej, autor, wskazując na olbrzymie wymiary warowni malborskiej, na most na Nogacie, na arcydzieła z gliny palonej, na portal wysokiego zamku, na sklepienia, urządzenia wodociągów, wind i centralnego ogrzewania i t. d. i biorąc pod uwagę, że to wszystko istniało już przed 500 laty, wyraża mniemanie, że zamek malborski jest najokazalszym świeckim zabytkiem architektury i inżynieryi średniowiecznej.

— **Windy** (*Die Hebezeuge*. Theorie und Kritik ausgeführter Constructionen. Von Ing. *Ad. Ernst*. Verlag von *I. Springer*. Berlin 1883).

Dzieło opracowane przez inż. *Ernst'a*, wypełnia brak jaki dotąd dawał się uczuwać w literaturze technicznej odnośnie do wind. Autor zebrał i ujął w całość materyał rozrzucony po wielu wydawnictwach i czasopismach, podał teoryą dźwigarów i uwydatnił ich części konstrukcyjne. Przykłady różnych konstrukcyj wzięte są z natury, co niezmiernie podnosi wartość praktyczną książki. Tekst uzupełniony jest atlasem złożonym z 46 tablic, mieszczących dokładnie wykonane rysunki. Że autor miał na względzie najnowsze konstrukcye, świadczy o tem między innemi i ta okoliczność, iż w wydanej książce mieści się opis tych ulepszeń i środków bezpieczeństwa, odnoszących się do dźwigarów, które były przedstawione jako okazy na ostatniej berlińskiej wystawie hygienicznej.

— **Drogi żelazne w Ameryce, ich budowa i wyzysk.** (Les chemins de fer en Amérique par *E. Lavoinne* Ing. et *E. Pontzen* Ing. Tome I Construction. Tome II Exploatation. Paris, *Dunod*, 1880 –1882).

W czasie wystawy odbytej w r. 1876 w Filadelfii, inżynierowie *Lavoinne* i *Pontzen* należeli do międzynarodowego Jury,—stanowisko to umożliwiło im zebranie znacznej ilości materyałów, dotyczących d. ż. amerykańskich, które łącznie z podjętemi na miejscu poszukiwaniami posłużyły do opracowania obszernego dzieła w 2-ch tomach (o 547 i 659 str.), mającego za przedmiot budowę i wyzysk d. ż. amerykańskich. Wstęp do tomu I-go obejmuje geograficzny i historyczny rzut oka na rozwój dróg żelaznych w Stanach Zjednoczonych i posiadłościach angielskich, — w czterech po sobie następujących rozdziałach jest mowa o budowie dolnej (plancie), o budowie wierzchniej, o stacyach i sygnałach, a wreszcie o kosztach nakładowych. Dodatkowy rozdział zawiera znaczną liczbę ciekawych danych statystycznych. Tom II, mający za przedmiot wyzysk d. ż., składa się z sze-

ściu rozdziałów dotyczących taboru, technicznych i handlowych warunków wyzysku, stosunków finansowych i prawnych, a wreszcie wyzysku wąskotorowych i miejskich dróg żelaznych. W dodatkowym rozdziale do tego tomu autorowie wskazują na ostatnie ulepszenia przy taborze i uzupełniają swą pracę ciekawemi danemi, dotyczącemi tramwajów, obsługiwanych za pomocą liny bez końca. Rozdziały mające za przedmiot budowę mostów, fundowanie filarów, układ torów i urządzenia dworców i stacyj, przedstawiają szczególny interes dla inżyniera europejskiego. Dotychczasowe prace, dotyczące dróg amerykańskich, miały za przedmiot bądź to niektóre tylko działy techniki kolejowej, bądź też nie wyczerpywały całkowicie przedmiotu. *Couche* (1867) opracował układ torów, środki przewozowe i techniczną stronę kwestyi.— *Goschler* (1868) rozbierał warunki utrzymania i wyzysku dróg amerykańskich,— inż. *Malézieux* opracował 10 lat temu, sprawozdanie o wykonywaniu robót publicznych w Ameryce (Les travaux publics),— inż. *Bartels* z Berlina rozpoczął wydawać dzieło o d. ż. amerykańskich, jednakże od r. 1879 ukazała się tylko jedna część takowego, odnosząca się do urządzeń stacyjnych i sygnałów, a wreszcie *Heusinger v. Waldeck* wydał przy spółudziale pewnej liczby inżynierów podobnego rodzaju dzieło, ale dotyczące dróg żelaznych w ogólności.

W dziele pp. *Lavoinne* i *Pontzen* rzecz o drogach żelaznych amerykańskich jest przedstawioną systematycznie i wyczerpująco, a znaczna ilość szczegółowych rysunków uzupełnia należycie odnośne opisy.

— **Zasady statyki wykreślnej i zastosowanie takowych do belki ciągłej.** (*Grundzüge der graphischen Statik und deren Anwendung auf den kontinuirlichen Träger, von prof. dr. K. Stelzel.* Graz 1882. *Leuscher u. Lubensky*).

— **O linii elastycznej i jej zastosowaniu do belki ciągłej.** (*Die elastische Linie und ihre Anwendung auf den kontinuirlichen Balken von prof. W. Ritter.* Zürich 1883. *Meyer u. Zeller*).

Obie te rozprawy, pomimo że jak wskazują ich tytuły, w głównej swej osnowie mają za przedmiot zastosowanie statyki wykreślnej do ustroju belki ciągłej, są od siebie całkiem niezależne. Praca prof. *Rittera* jest treściwszą od pierwszej, tak jedna przecież jak i druga są w równej mierze pouczające.

— **Podręcznik dla chemików i hutników.** (*Taschenbuch für Chemiker und Hüttenleute.* Herausgegeben von dem Verein „Hütte". Berlin. Verlag von *Ernst u. Korn.* 1883).

Stowarzyszenie berlińskie „Hütte", którego podręcznik dla inżynierów, wydany na teraz już w dwunastym nakładzie, zdobył sobie ogólne uznanie, opracowało ostatnio podobneż dzieło dla technologów hutników (950 str. w ósemce). Osnowa podręcznika zawartą jest w sześciu rozdziałach i dodatku. W rozdziale trzecim, mieszczącym wiadomości z fizyki, podane są bardzo szczegółowe tablice, dotyczące ciężaru gatunkowego ciał i w ogóle wszelkie inne dane liczebne, nader ważne dla chemika. W rozdziałach piątym i szóstym, poświęconych technologii chemicznej i hutnictwu, zestawiono starannie wiadomości dotyczące wytworów przemysłu chemicznego, hutnictwa szklanego i ceramiki, techniki substancyj roślinnych i zwierzęcych, wyrobu gazu, farbirestwa, a wreszcie hutnictwa metalowego. W dodatku pomieszczone są obszerne tablice ciężaru różnych ciał i przepisy prawne. Przy opracowywaniu podręcznika unikano o ile możności teoretycznych roztrząsań, mając przedewszystkiem na względzie, ażeby dzieło było prawdziwie użyteczne dla technologo-chemika w codziennej praktyce.

— **Maszyny budowlane.** (*Die Baumaschinen.* Erste abtheilung, bearbeitet von *E. Brauer, H. Bücking,, R. Graepel, A. Krebs, F. Lincke, Fr. Neukirch* und *H. Schellhaas,* herausgegeben von *L. Franzius* und *F. Lincke.* Leipzig, *W. Engelmann,* 1883. Cena 14 fl. 40 kr.).

Powyższe dzieło zbiorowe stanowić będzie IV tom wydawnictwa „Handbuch der Ingenieurwissenschaften". W sześciu rozdziałach części pierwszej, która już opuściła prasę, podany jest opis silnic, machin do podnoszenia wody, pogłębiaczy mechanicznych i bab z należącemi do nich przyborami. Druga część dzieła mieć będzie za przedmiot machiny do dźwigania ciężarów, urządzenia mechaniczne stosowane przy wznoszeniu budowli i mostów, świdrowce, machiny używane w kamieniołomach, przyrządy pneumatyczne stosowane przy fundowaniu, wszelkie machiny pomocnicze, a wreszcie oświetlenie placów budowy. W obec znacznego rozwoju robót technicznych i trudności spowodowanych niejednokrotnie krótkością czasu zakreślonego na ich wykonanie, posługiwanie się o ile możności w jaknajszerszym zakresie pracą mechaniczną często okazuje się nieodzownem. Dotąd jednakże brakowało dzieła, któreby w treściwem a bezstronnem zestawieniu podawało inżynierowi odnośne skazówki i z tego powodu należało takowych poszukiwać w danym razie w znacznej liczbie wydawnictw, w których były porozrzucane. Dzieło powyższe byłoby jeszcze podatniejsze dla inżynierów kierujących robotami, gdyby dział ściśle mechaniczno-techniczny nie zajmował prawie połowy objętości książki o 500 stronicach, t. j. gdyby takowy był mniej drobiazgowo opracowany,— co w obec przeznaczenia dzieła mogło było mieć miejsce bez szkody dla rzeczywistej jego wartości.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za październik 1883 r.

Boussard (J.) — La Maison française, ce qu'elle est, ce qu'elle devrait être; Conseils pratiques de construction. In-12, avec 14 planches. *A. Lévy.* 4 fr.

Brocchi (P.) — Traité d'ostréiculture. In-12. Librairie agricole. 3 fr. 50.

Ducompex (E. A.) — Traité de la peinture en bâtiment et du décor. 2[e] édition, revue et augmentée. Gr. in-8, avec 4 planches. *Ducher.* 5 fr.

Eder (le docteur J. M.) — Théorie et pratique du procédé au gélatino-bromure d'argent. Traduction française de la 2[e] édition allemande par *Hector Colard* et *O. Campo.* Gr. in-8, avec gravures. *Gauthier-Villars.* 5 fr.

Foy (Julien). — La Céramique des constructions; briques, tuiles, carreaux, poteries, carrelages céramiques, faïences décoratives. Grand in-8, avec 12 planches. *Ducher.* 15 fr.

Leloutre (Georges). — La Transmission par courroies, cordes et câbles métalliques. Gr. in-8 *Tignol.* 14 fr.

Narjoux (Félix).— Les Logements à bon marché, ce qu'ils sont et ce qu'ils doivent être. Gr. in-8. *Morel.* 1 fr. 25.

Petit fils (A. Pierre). — La photographie industrielle. In-12, avec gravures. *Gauthier-Villars.* 2 fr. 25.

Pizzighelli (Joseph) et le baron *Hübl.*— La Platinotypie Exposé théorique et pratique d'un procédé photographique aux sels de platine, permettant d'obtenir rapidement des épreuves inaltérables. Traduit de l'allemand par *Henry Gauthier-Villars.* In-12, avec 1 planche. *Gauthier-Villars.* 3 fr. 50.

Renard (Ad.) — Traité des matières colorantes, du blanchiment et de la teinture du coton, suivi du dégommage et de la teinture de la ramie ou china-grass. In-8, avec figures et album de 83 échantillons. *J. Baudry.* 20 fr.

Reymond (Léon). — La Pêche pratique en eau douce à la ligne et au filet. Illustration de G. Doré, de Neuville, Riou, etc. In-12. *Didot.* 3 fr.

Roux (J. P.) — La Fabrication de l'alcool, la rectification. In-8. *G. Masson.* 3 fr.

Trutat (Eugène). — Traité pratique de photographie sur papier négatif, par l'emploi de couches de gélatinobromure d'argent étendues sur papier. In-12, avec gravures et épreuves. *Gauthier-Villars,* 3 fr.

Van Overbeek de Meijer (le D[r]). — Le Système d'évacuation des eaux et immondices d'une ville. Revue critique. In-8, avec fig. *J. B. Baillière.* 3 fr.

Niemieckie za listopad 1883 r.

(Ceny w markach).

Auerbach, F., hundert Jahre Luftschiffahrt. Die Aëronautik, nach ihrem gegenwärt. Stande f· weitere Kreise wissenschaftlich dargestellt. Breslau, *Kern's Verl.*

Becker, M., Handbuch der Ingenieur-Wissenschaft. 1. Bd. Allgemeine Baukunde d. Ingenieurs. Mit Atlas in Fol. 4. Aufl. Leipzig, *Baumgärtner.* 16. —; geb. 18.

Brelow, G., *O. Dammer* u. *E. Hoyer*, technologisches Lexikon. Handbuch f. Gewerbtreibende u. Industrielle. 2 Bde. Leipzig, Bibliograph. Institut. 15. —

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE

Hamulec ciągły samodziałający, powietrzny, systemu Hardy'ego. W hamulcu tego systemu otrzymuje się żądany stopień rozrzedzenia powietrza, przez wprowadzanie pary z kotła parowozu do t. z. eżektora złożonego (n. kombinirte Ejektor), umieszczonego przy stanowisku maszynisty. Eżektor otrzymał z tego powodu nazwę „złożonego" (kombinowanego), iż maszynista działając tylko na jedną rękojeść, może wprowadzić w stan czynny bądź większy bądź też mniejszy eżektor, lub też doprowadzać do przewodu rurowego, przez otwory wyrobione w przyrządzie, powietrze zewnętrzne, zamykając przytem obydwa eżektory. Tym sposobem, zależnie od położenia rękojeści eżektora złożonego, hamulec działa lub jest nieczynnym.

Części składowe samodziałającego hamulca powietrznego *Hardy'ego* są następujące: *a*) eżektor złożony,—*b*) przewód rurowy, — *c*) wentyl dla odpływu pary skroplonej,— *d*) wentyle automatyczne kuliste,—*e*) zbiorniki rozrzedzonego powietrza,—*f*) walce z rozrzedzonem powietrzem, z przeponami,—*g*) rękawy kauczukowe,—*h*) próżniomierz,—*i*) łączniki,—*k*) ślepa mufa (n. Blindmuffe), zamykająca przewód rurowy w jego końcu. Ejektor złączony jest ze zbiornikami i walcami, umocowanemi pod parowozem, tendrem i powozami, za pośrednictwem jedynego przewodu rurowego. Połączenie rur żelaznych, umieszczonych u spodu parowozu, tendra i powozów, uskutecznia się, podobnie jak w hamulcu ciągłym niesamodziałającym *Hardy'ego*, za pomocą rękawów kauczukowych i muf łącznikowych. Poniżej eżektora znajduje się wentyl odpływowy (*c*). Pod powozem można umieścić albo jeden albo też dwa walce z przeponami, które różnią się tem od walców stosowanych przy niesamodziałającym hamulcu *Hardy'ego*, że powietrze zewnętrzne nie może się dostać bezpośrednio do dolnego przedziału (czary) walca, lecz dopływa do takowego, w chwili hamowania, przez przewód rurowy. Każdy t. z. walec próżniowy (n. Vakuum-Cylinder) składa się z dwóch czar, złączonych ze sobą za pośrednictwem obrzeży (flansz) utwierdzających przeponę. Pod parowozem, jak również i pod tendrem, umieszczają się dwa walce z przeponami i jeden zbiornik rozrzedzonego powietrza. Spodnie czary walców, znajdujących się czy to pod parowozem czy też pod powozami, połączone są z przewodem rurowym za pomocą rękawów kauczukowych, podczas gdy wierzchnie czary łączą się za pośrednictwem takichże rękawów ze zbiornikami rozrzedzonego powietrza (*e*), których objętość jest dwa razy większą od objętości walca z przeponą. Zbiorniki rozrzedzonego powietrza złączone są z przewodem rurowym za pomocą samodziałających wentyli kulistych, które za pomocą odpowiedniego drążka mogą być otwierane od zewnątrz, skoro parowóz zostaje odczepiony od pociągu.

Gdy maszynista postawi rękojeść w położenie „hamulec nieczynny" (n. Bremse frei), wprowadza tem samem w działanie większy eżektor i rozrzedza powietrze w przewodzie rurowym,— naówczas otwierają się wentyle kuliste, a powietrze zawarte w zbiornikach i w obu przedziałach walców zaczyna się rozrzedzać. Skoro maszynista zauważy na próżniomierzu, umocowanym przy jego stanowisku, iż osięgnął około 50 cm. próżni, wtedy przestawia rękojeść, umieszczając ją w położeniu pośredniem, odpowiadającem jeździe, przez co zamyka większy eżektor, a wprowadza w działanie mniejszy, a to dla utrzymania osiągniętego stopnia rozrzedzenia powietrza. Gdy pociąg ma być zahamowany, maszynista doprowadza rękojeść do położenia „hamulec czynny" (n. Bremse fest), — wtedy i mniejszy eżektor zostaje zamknięty, a powietrze zewnętrzne dopływa do przewodu rurowego, podczas gdy kule samodziałających wentylów zamykają komunikacyą ze zbiornikami i górnemi czarami walców. Tym sposobem, wobec próżni w zbiornikach i górnych przedziałach walców, powietrze zewnętrzne przepływa za pośrednictwem przewodu rurowego, do dolnych przedziałów walców. W następstwie powyższego, przepony wznoszą się w górę, podobnie jak w niesamodziałającym hamulcu, a klocki hamulcowe zostają wprowadzone w działanie. Skoro maszynista chce zluzować hamulec, wtedy przestawia rękojeść, umieszczając takową w położeniu „hamulec nieczynny", przez co, jak to już powyżej wskazano, wytwarza się znowu próżnia.

Hamulec opisanego tu systemu jest rzeczywiście samodziałającym, gdyż zostaje bezwłocznie wprawiony w działanie, skoro tylko powietrze zewnętrzne dostanie się jakąkolwiek drogą do przewodu rurowego. Należy też zauważyć, że hamulec może być do pewnego stopnia regulowany, odnośnie do siły nacisku klocków, a to zależnie od tego, czy maszynista usuwa próżnię w zupełności, czy też tylko zmniejsza stopień rozrzedzenia powietrza.

Zaleta systemu *Hardy'ego* polega na prostocie ustroju hamulca, jak również i na tem, że powietrze zewnętrzne dostaje się do przewodu rurowego tylko z jednego punktu,— nie ma więc tu miejsca zanieczyszczanie wentyli przez kurz i ciała obce. Siła hamująca może być wytworzoną każdego czasu i skoro tylko takowej okazuje się potrzeba, w ciągu kilku sekund,—a przez zastosowanie eżektora, unika się potrzeby umieszczania przy parowozie zbiornika znaczniejszych wymiarów.

Rysunki ważniejszych części składowych samodziałającego hamulca ciągłego powietrznego *Hardy'ego* i ogólny szkic systemu, podane zostały w zeszycie 3-m tomu XIII czasopisma „Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen" *Glaser'a* z roku bieżącego (N. 147), mieszczącym również opis niesamodziałającego hamulca powietrznego *Hardy'ego*, odznaczającego się prostotą budowy. *A. B.*

Obsługa ruchu na stromych torach systemem Abt'a. Według inż. *Paulsen'a* (Zeitschrift des Vereins deut. Ing. 1882, str. 27), złożony (kombinowany) system ciągu *Abt'a* nadaje się do obsługi dróg żelaznych fabrycznych i drugorzędnych, w szczególności zaś tych działków pomienionych dróg, na których przy nieznacznej odległości poziomej przytrafiają się znaczne różnice wysokości. Silnikiem w systemie *Abt'a* jest zwykły parowóz, przeprowadzający pociągi po poziomych i mniej stromych torach. Skoro pociąg doprowadzony został do stromej pochyłości, naówczas wiąże się parowóz z liną drucianą, nawiniętą na poziomo ustawiony krąg i złączoną w swym końcu z przeciwciężarowym wagonem. Przy zluzowanych hamulcach, przeciwciężar ułatwia wznoszenie się pociągu pod górę. Skoro pociąg przebiegł przez równię pochyłą, odwiązuje się linę drucianą, a jazda odbywa się w dalszym ciągu w zwykły sposób. Podczas jazdy z góry na dół, wiąże się znowu pociąg z liną drucianą, w skutek czego znajdujący się na dole przeciwciężar zostaje wciągnięty na szczyt stromości. Przy zastosowaniu systemu *Abt'a* okazuje się możebnem przeprowadzać takie pociągi po wzniesieniach dochodzących do 0,120, z prędkością około 10 klm., do obsługi których wypadałoby w innym razie użyć równie ciężkich parowozów z kołem trybowem. Na stromościach przenoszących 0,120, zaleca się nawet w systemie *Abt'a* zaniechanie użycia parowozów o przyleganiu i zastosowanie parowozów trybowych. Koła przeciwciężarowego wagonu zaopatrzone są bądź to w obrzeża umieszczone na zewnątrz toru, bądź też, z jednej strony wagonu znajdują się koła o podwójnem obrzeżu (z każdej strony tarczy kołowej), zaś z drugiej strony wagonu, koła zaopatrzone w cylindrowe obręcze (bez obrzeży). Zależnie od ustroju kół przeciwciężarowego wagonu zmienia się system budowy torów w pośrodku stromości, w każdym jednakże razie wymijanie się pociągu z przeciwciężarowym wagonem dokonywa się samoistnie i bezpiecznie.

(Dingler's Journal, t. 246, z. II.— Organ f. die F. des Eisenb., zesz. II i III z r. b.). *A. B.*

Umocowywanie szyn na podkładach drewnianych, za pomocą zaczepiających o siebie naciętych bolców. *Th. I. Bush* z Lexington Ky., otrzymał przywilej wynalazku na obmyślony przez siebie sposób umocowywania szyn w podkładach drewnianych, za pomocą zagiętych bolców, gwintowanych w jednym końcu i opatrzonych w środku swej długości w odpowiednie nacięcia, za pośrednictwem których zaczepiają one o siebie. Bolce nie przechodzą na wskróś podkładów, a otwory wywiercone w podkładach w kierunku do siebie prostopadłym, nie znajdują się w tej samej płaszczyznie. Umocowanie szyny dokonywa się w systemie *Bush'a* za pomocą łapek, zaopatrzonych w otwór odpowiadający grubości bolca i muter zastosowanych do wyrobionego gwintu. W celu przekonania się, jaka jest wytrzymałość powyższego połączenia, wynalazca wykonywał porównawcze próby (w pracowni mechanicznej Instytutu *Stevens'a*) ze swoim systemem i dotychczasowymi sposobami przytwierdzania szyn do podkładów drewnianych za pomocą haków i ćwieków gwintowanych. Podajemy poniżej wyniki doświadczeń, według sprawozdania prof. *Thurston'a*, objaśniając zarazem, że odnośne próby polegały: *a)* na zakładaniu na główkę szyny jednego, odpowiednio wyrobionego, końca drążka i obciążaniu drugiego końca, przez co usiłowano wywrócić szynę—i *b)* na objęciu główki szyny wyciętym końcem drążka tworzącego rodzaj cęgów, w celu zluzowania szyny pod działaniem wywieranem po osi drążka w kierunku pionowym.

Wyniki pierwszego szeregu doświadczeń.

Materyał drzewny, z którego wyrobione były podkłady.	Umocowanie szyn na podkładach za pomocą: 2-ch zwyczajnych haków o wymiarach $^5/_8'' \times 5''$.	2-ch ćwieków szrubowych mających $^5/_8''$ śred. i $5''$ dług.	zaczepiających o siebie bolców *Bush'a*.
Yellow pine	Haki zaczęły się luzować przy obciążeniu drążka 800 f. a.	Ćwieki wyciągane były z podkładów przy obciążeniu drążka 1000 funt ang.	Przy obciążeniu drążka 1500 f. a. szyna podniosła się o $^1/_4''$, wróciła jednakże do swego pierwotnego położenia po usunięciu obciążenia. Głowa bolca odłamała się przy obciążeniu 1750 f. a.
Dębina	Haki zostały wyciągnięte przez obciążenie drążka 1300 f. a.	Ćwiek złamał się w pokładzie przy obciążeniu drążka 300 f. a.	Zluzowanie połączenia objawiło się przy obciążeniu drążka 1800 f. a. Po usunięciu obciążenia, powrót do położenia pierwotnego. Odłamanie głowy bolca nastąpiło przy obciążeniu drążka 2000 f. a.

Wyniki drugiego szeregu doświadczeń.

Yellow pine	Haki luzują się nagie pod działaniem 6000 f. a.	Pod działaniem 6000 f. a. ćwieki wyciągnięte zostały na $^1/_2''$.	Pod działaniem 5500 f. a. objawiło się rozcinanie drzewa i rozłupanie podkładu.
j. w.	Pod działaniem 2500 f. a. haki wychodziły z z podkł.	Pod działaniem 5000 f. a. ćwieki były wyciągane i wydłużały się.	Pod działaniem 6800 f. a. objawiło się rozcinanie drzewa.
Dębina	Pod działaniem 6500 f. a odłamała się główka i hak rozciągnął się.	Pod działaniem 5500 f. a. nastąpiło wydłużenie ćwieka.	Pod działaniem 10760 f. a. nastąpiło odłamanie główki bolca.
j. w.	Pod działaniem 8500 f. a. wychodziły haki z podkładów i wydłużały się.	Pod działaniem 5000 f. a. ćwieki były wyciągane i wydłużane.	Pod działaniem 1320 f. a. nastąpiło odłamanie główki i częściowe rozcięcie drzewa

Przy użyciu bolców *Bush'a*, otwory w podkładach muszą być wiercone ukośnie względem podkładów, a prostopadle do siebie, a nadto w stałej od siebie odległości, inaczej bowiem bolce nie zaczepiałyby o siebie. W tym celu, wynalazca systemu obmyślił odpowiedni przyrząd świdrowy, który nakłada się na szynę i przytwierdza do niej za pomocą łapek i szrub. Według czasopisma „Railroad Gazette" z r. 1882, system *Bush'a*, wprowadzony w użycie sposobem próby, na niektórych drogach żelaznych amerykańskich, miał wykazać w praktyce swoje zalety. Szczegółowe rysunki dotyczące systemu *Bush'a*, podane zostały przy odnośnym referacie w czasopiśmie „Organ f. die Fortschritte des Eisenbahnwesens" (w zesz. I za r. b.) *A. B.*

Iskrochon Petzold'a. W październiku r. z. odbyła się interesująca próba z ulepszonym iskrochonem *Petzold'a*, zastosowanym na statku „Wulkan", należącym do berlińskiego tow. żeglugi parowej. W jeździe próbnej przyjmowali między innemi udział: zastępca niemieckiego urzędu patentów, t. r. *Schott* i inż. *Schneider*, jako delegat stowarzyszenia rewizyi kotłów parowych. Próba zarządzoną została przez zjednoczenie niemieckich towarzystw ubezpieczeń od ognia. Ulepszony iskrochron *Petzold'a* miał się okazać zarówno prostym co do ustroju swego, jak i skutecznym w działaniu, tak iż wynik doświadczenia uznany został jako ze wszech miar zadawalniający. Pomimo, że do zasilania ogniska używano słomy, wiórów drzewnych, szczap drzewa, torfu i t. d., nie zauważono wydobywania się iskier w czasie podróży, o ile działał przyrząd *Petzold'a*. Dla porównania, usunięto takowy w czasie jazdy powrotnej, a naówczas, przy użyciu tegoż samego paliwa padał obfity deszcz iskier. O próbie powyższej podaje wiadomość czasopismo „Zeitung des Vereins D. E. V." w N. 82 z r. 1883. *A. B.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ruch budowlany. W roku zeszłym wzniesiono w Warszawie niewiele nowych, wykończono zaś kilkanaście znaczniejszych budowli, rozpoczętych w r. 1882. Z budowli publicznych wymienić należy wspomniane już w r. z. odnowienie kościoła Panny Maryi na Nowem Mieście, prowadzone starannie i umiejętnie. Trudno więc odgadnąć powód ostrych krytyk, w jednem z czasopism krakowskich, których autor żałuje dawnego frontu, mianowicie uprzednio istniejącej kruchty, wzniesionej jak wiadomo przed 30 laty, w stylu ostrołukowym. Poszanowanie pomników dawnego budownictwa zalecane i słusznie zagranicą zabezpieczone specyalnemi przepisami oraz nadzorem konserwatorów dawnych pomników, u nas więcej jak gdzieindziej winno być na porządku dziennym. Umiejętna konserwacya pomnika dawnej architektury, wymaga oczyszczenia niejako budowli z przybudówek i dodatków, przylepionych bardzo często nieumiejętną ręką. Widzimy z jakim kosztem i pracą przeprowadzają się gdzieindziej restauracye dawnych budowli, przy przejęciu się duchem epoki i charakterem motywów napotykanych w budowli. Budowniczy odnawiający kościół Panny Maryi, bardzo słusznie i nader umiejętnie przyjął za motyw główny, szczegóły napotykane w wieży, mianowicie w szczytach—i takowe motywa starał się wprowadzić przy ozdabianiu frontu, jako też przy projektowaniu dobudowy kruchty, z możliwem zachowaniem tychże motywów, bez nadwyrężenia istniejących a pozostać mających części budowli. Kilkanaście lat czasu, nadając odpowiedni że się tak wyrażę werniks frontom kościoła Panny Maryi, zdołają dopiero przekonać archeologów o rzeczywistej architektonicznej wartości dokonanego odnowienia.

Kościół po-Trynitarski na Solcu wykończany jest powolnie. Budowa kościoła ŚŚ. Piotra i Pawła (Ś-ej Barbary) na Koszykach bardzo szybko została przeprowadzoną. Wszystkie mury, główne arkady, wykonane zostały w r. z. Nową budowlę pokryto na zimę dachem z desek, na stanowczem już wiązaniu. Można więc mieć nadzieję, że w roku bieżącym nowy Przybytek Pański, wyróżniający się obranym stylem i ścisłem poszanowaniem form tego stylu, zostanie w zupełności wykończony.

W kościele WW. Świętych, konsekrowanym w listopadzie, ukończono w ciągu r. z. ołtarz wielki, z wykończeniem prezbyteryum.

Zamknięty z końcem r. 1883 konkurs na powiększenie kościoła Ś-go Aleksandra, dostarczy zapewne pokaźną liczbę projektów, starających się rozwiązać zadanie, trudne i nie bardzo wdzięczne.

Najważniejszą budowlą, tak co do obszerności jak i kosztu budowy, wzniesioną w r. z., są koszary warszawskiego dywizyonu żandarmów, postawione na placu zwanym Żandarmskim, przy ul. Ciepłej. Śmiało rzec można, że budowli tak ogromnej a tak mało odpowiadającej nietylko warunkom, ale i elementarnym zasadom proporcyi, nie mieliśmy dotąd w Warszawie. Obciągnięcie wyskoków wapnem, przy pomalowaniu tła ścian kolorem cielistym, tworzy całość w wysokim stopniu niesmaczną.

Wykończanie nowo wzniesionego cyrku na Ordynackiem postępuje powoli. Wprost cyrku wykończono w zupełności dom, wzniesiony kosztem p. *Ludwikowej Górskiej* dla Towarzystwa Dam pod wezwaniem *S-go Wincentego à Paulo*, według projektu bud. *Wł. Hirszla*. Budowniczy, skorzystawszy tu umiejętnie ze szczupłego placu, wykonał nader harmonijne ozdobienie frontu. Nowo wzniesiony w pobliżu cyrku tak zwany Tatersal otwarto w drugiej połowie zeszłego miesiąca.

Muzeum przemysłu rozpoczęło w r. z. przebudowę dawnego klasztoru po-Bernardyńskiego, na pomieszczenie sal i zbiorów. Towarzystwo kredytowe ziemskie ukończyło gruntowną reparacyą sal biurowych, z urządzeniem normalnie działającej wentylacyi.

Odbudowa zniszczonego przez pożar teatru Rozmaitości szybko wykonana, przy wprowadzeniu zmian i udogodnień w interesie bezpieczeństwa i wygody, obdarzy Warszawę salą widzów, ozdobioną umiejętnie i wygodnie urządzoną. Zaznaczyć tu należy, przyjemnie w oko wpadający, ogólny ton tła ornamentacyi.

Z budowli prywatnych, wielkim kosztem wykonania, przechodzącym sumę rs. 300 000 i niezwykłą wysokością piętr, odznacza się dom p. *K. Szlenkiera* na placu Zielonym. Projekt tego domu, wyróżniający się pięknem uproporcyonowaniem szczegółów, przy zachowaniu spokoju i jednolitości, podany był w zesz. lutowym Przegl. Techn. z r. 1882. Zwrócenie frontu w stronę niekorzystną dla dobrego oświetlenia budowli, wpłynęło na zmniejszenie ogólnego efektu elewacyi. Przyczyniło się do tego także ciężkie i niezbyt artystyczne wykonanie karyatyd przy bramie.

Przebudowany dom na ulicy Królewskiej, przy Ogrodzie Saskim, należący do p. *K. Strasburgera*, podług projektu budowniczego *Hussa*, śmiało zaliczyć należy do piękniejszych w mieście. Wykończony w zupełności dom p. *Neufelda* na rogu Królewskiej i Granicznej, o udatnych proporcyach części składowych, grzeszy zbyt wielką wysokością dachu wieży narożnej.

Wzorowy gmach szkolny p. *Górskiego*, wykończony przy ul. Hortensyi, podług projektu bud. *A. Goebla*, tak wykończeniem frontu, odpowiedniem charakterowi budowli, jako też nader praktycznem wewnętrznem urządzeniem, stanowi rzeczywiście budowlę wzorową, służyć mogącą jako typ dla przyszłych budowli szkolnych.

Dwa place narożne od Krakowskiego-Przedmieścia i Trembackiej zapełnione zostały nowemi budowlami. Dom narożny od strony hotelu Europejskiego wzniesiono nowo z gruntu. Przeciwległy dom tak zwanej starej poczty przebudowano, przy zachowaniu w całej budowli motywów i charakteru elewacyi dawnej poczty, stanowiący jeden z piękniejszych typów stylu Ludwika XV, istniejących w Warszawie.

Pp. *Hielle* i *Ditrich*, na dwóch placach nabytych naprzeciwko Tow. Dobroczynności na Krakowskiem-Przedmieściu, wznieśli wielkim kosztem dom wysoki z rezalitem, w środku zakończonym dymnikiem. Zaznaczając, rzadko praktykowane w Warszawie, użycie kamienia ciosowego na wyskoki frontu, przy wyłożeniu tła między otworami cegłą, doskonale harmonizującą z kolorem kamienia,—zauważyć wypada, że nowo wzniesiony dom, przypominający nowe domy berlińskie, nie odznacza się wielką harmonią proporcyi, ani umiejętnością układu.

Na ul. Włodzimierskiej wykończono dwa domy, umiejętnie ozdobione podług projektu bud. *J. Dziekońskiego*,— na Mazowieckiej, harmonijnie wyprofilowany dom p. *Nagórnego*, podług projektu bud. *W. Lancie'go*. Wzniesiony w r. z. dom p. *Prywesa*, obok domu p. *Granzowa*, podług projektu bud. *Żochowskiego*, stanowić będzie po wykończeniu jeden z piękniejszych domów w Warszawie. Wreszcie ul. Bracka przyozdobioną została nowym domem bud. *Żochowskiego*.

Nie podzielając zdania, wygłoszonego przez bud *I. Ankiewicza*, w trzech numerach Gazety Warszawskiej, w artykule wskazującym pożądane zmiany w ustawie Towarzystwa kredytowego miasta Warszawy (grudzień r. z.), jakoby nowo wznoszone budowle, mianowicie w okolicach dworca drogi Wiedeńskiej, grzeszyły brakiem proporcyi i nieumiejętnością profilowania frontu,— wyznać jednak należy, że naśladownictwo architektury domów wiedeńskich, panujące prawie wszechwładnie w Warszawie, wprowadziło ogromne wyskoki gzemsów i otoczeń okien, nie zastosowane bynajmniej do całości budowli, a oraz niepomiernej wielkości wazony i patery stawiane na atykach. W ornamentacyi frontów domów, wznoszonych na spekulacyą, bez odpowiedniego nadzoru, przy braku poczucia należytego stopniowania wyskoków, spotykać można nieraz dziwolągi lub śmieszności rażące oko znawcy. Zdaniem naszem jednak, moda bogatego, często niesmacznego zdobienia frontu przemija,—spekulanci przekonali się, że bogate sztukaterye frontu, zdobna brama, jaskrawo pomalowana klatka schodów głównych, nie wpływają już na pozyskanie wyższej pożyczki towarzystwa, ani też nie zwabiają nowonabywców. Wracając do wspomnianego artykułu p. *Ankiewicza*, zaznaczyć należy nowe zasady proponowane przez tegoż, jako normy do przyznawania pożyczki,—mianowicie żądanie wprowadzenia jako czynnika przy przyznawaniu pożyczek, *zdrowotności* budowli, przy zaproponowaniu, że po wzniesieniu oficyn przy uprzednio istniejącym a obciążonym pożyczką domu, budowla jako przechodząca do stopnia gorszego co do zdrowotności, wbrew obecnie obowiązującej ustawie, nietylko nie powinna otrzymać pożyczki dodatkowej, ale może być pozbawioną uprzedniej pożyczki. Autor proponuje także ustanowienie biegłego, orzekającego o wartości estetycznej budowli.

W pośród artykułów pism codziennych zaznaczyć należy z innego znów względu obszerny artykuł ks. *Wilkowskiego*, pomieszczony w N. 211 Wieku z r. z. W artykule tym, napisanym w tonie wyroczni nie znoszącej repliki, autor nazywa „lichotą“ kościół Ś-go Krzyża, zaliczany przez nas profanów do piękniejszych dzieł budownictwa XVII wieku, wykonanych w kraju. Dalej autor odsądza *Henryka Marconiego* od znajomości elementarnych zasad budownictwa, nazywając kościół na Grzybowie „farsą“ i „parodyą“. A jednak *Marconi*, artysta niezaprzeczonego talentu i wielkiej pracy, uznawał projekt kościoła na Grzybowie za jedną z najlepszych swych prac Przy zatwierdzaniu planów, członkowie Rady budowniczej przy byłej Komisyi Spraw Wewnętrznych, uzdolnieni i praktyczni budowniczowie, przyznawali wielkie zalety projektowi,— a członkowie Komitetu techniczno-budowlanego w Petersburgu wyrażali się z uznaniem o pięknej elewacyi. Autor artykułu inaczej się zapatruje, a co dziwniejsza, niektóre pisma nieomieszkały z okazyi jego energicznego wystąpienia, przyznać mu patentu na znakomitego estetyka. W rzeczywistości, przeczytawszy ten zbiór pustych frazesów, możnaby tylko zwrócić do autora słowa Ewangelii: „przebacz im Panie, bo nie wiedzą co czynią“.

Ruch budowlany na prowincyi, z wyjątkiem jednej Łodzi, był mało znacznym. W Łodzi wzniesiono w r. z. przeszło sto nowych domów frontowych, oficyn i fabryk. Nowa cerkiew, ornamentowana bogato, tak zewnątrz jak i wewnątrz, jak to w poprzednich przeglądach wspominaliśmy, stanowi jedną z najstaranniej wzniesionych w kraju. Synagoga prawdopodobnie w r. b. zostanie w zupełności wykończoną.

W miastach gubernialnych budowa kilku domów, kilkunastu oficyn, restauracya gmachów rządowych, stanowiły jedyne objawy ruchu budowlanego. Jedynie tylko w miastach położonych przy nowej d. ż. Iwangorodzko-Dombrow-

skiej, wykończane są dworce, odznaczające się zarówno wygodą układu, jak i ozdobnością elewacyj.

Budowę nowych kościołków wiejskich i odnawianie istniejących, od pewnego czasu bez porównania umiejętniej prowadzone, przy poszanowanin pozostałych zabytków architektury, uznać należy jako zasługę duchowieństwa, dbającego o dobry stan budowli kościelnych i nie żałującego trudu i kosztów materyalnych dla podźwignięcia świątyń, lub wreszcie zagrzewającego gromady wiejskie do wznoszenia nowych kościołów w miejsce zgorzałych lub zniszczonych przez czas, po części drewnianych dawnych przybytków, chwale Boga poświęconych. *Z. Kiślański*, bud.

Regulacya miasta Rzymu. W Nr. 32 „Deutsche Banzeitung" z r. z. znajdujemy plan regulacyi Rzymu, z oznaczeniem proponowanych zmian, przewidzianego powiększenia miasta, z uwzględnieniem warunków zdrowotności oraz wymagań obecnej chwili. Oznaczono szereg nowych ulic łączących plac di Termini z placem Ś-go Piotra, od Coliseum do Kapitolu, przez przedłużenie ulicy Narodowej. Projektowane roboty obliczone są na 22 miliony lirów i mają być wykonane w ciągu lat 10. Koszta obciążą w ½ państwo w $^3/_8$ miasto, a w $^1/_8$ prowincyą. Objętem w nich zostało także uregulowanie łożyska Tybru, przy wzniesieniu sześciu nowych mostów, oprócz sześciu istniejących. Główną ulicę zaprojektowano 30 m. (52 łok.) szeroką, wysadzoną drzewami, przy szerokości dla bocznych ulic 20 m (35 łok.), z pozostawieniem odpowiednich placów, przeznaczonych na budowę halli, koszar, muzeów i innych budowli publicznego użytku. Całe nowe dzielnice, jak za kościołem Ś-go Piotra, między bramami Pia i S. Lorenzo, po za Coliseum ku bramie S. Giovanni, zabudowane z uwzględnieniem nowych wymagań, powstaną z czasem i nadadzą nowożytną cechę Rzymowi, znanemu dotychczas z wąskich krętych ulic, oraz z pustych przestrzeni zapełnionych zwaliskami. Zadaniem obecnej rady miejskiej będzie, o ile z przytoczonego wyżej projektu sądzić można, otoczenie ruin starożytnej Romy, jakby pierścieniem budowli zaprojektowanych podług nowoczesnych wymagań, z przeznaczeniem nowo wzniesionych budowli na pomieszczenie całej rzeszy napływowych mieszkańców, mianowicie z Włoch północnych. Charakter wyłącznie katolickiego Rzymu zatrze się powoli,—nowe miasto, zbudowane o szerokich ulicach, bulwarach, przecięte szynami kolei konnej, mieć będzie cechę nowożytną. Ministeryum włoskie dozwoliło radzie miejskiej zaciągnąć pożyczkę 150 milionów franków, jako zapomogę dla właścicieli, zamierzających budować się w nowych dzielnicach. *Z. K.*

Nowa wystawa w Berlinie. W Berlinie, z polecenia księcia *Bismarka*, utworzony został w r. z. komitet wystawy sztuk pięknych, zastosowanych do przemysłu, która ma się odbyć w lecie 1885 r. Wystawa ta przeznaczona jest wyłącznie dla przedmiotów pochodzących z Austro-Węgier oraz Niemiec, a układem i kierunkiem odróżniać się ma od podobnych wystaw dotychczas odbywanych. *Z. K.*

Rozwój architektury w Berlinie. „Deutsche Bauzeitung" Nr. 51 r. z. pomieściła artykuł przetłomaczony z „Gazette des architectes et du Bâtiment", zatytułowany Sztuka w Berlinie. Autor pomimo uprzedzenia przyznaje, że nigdzie w Europie w ostatnich czasach nie wybudowano tak wiele budowli, przy tak starannem i artystycznem wykonaniu, jak w Berlinie. Wille, domy prywatne, budowle publiczne, wzniesione przeważnie w stylu królującego i obecnie modnego w Berlinie francuskiego lub włoskiego renesansu, wyróżniają się bogactwem ornamentacyi, często żywcem kopiowanej z francuskich lub włoskich pomników. Autor zaznacza ujemne wrażenie ratusza berlińskiego, wspomina o obfitości figur, napotykanych na placach i budowlach Berlina, a w końcu artykułu, pomimo nieruchomości i sztywności pruskiej, zazdrości Berlinowi kolei żel. miejskiej, wystawy hygienicznej, doskonałego bruku na ulicach, oraz obfitości knajp i bawaryj napotykanych na każdym kroku. *Z. K.*

NEKROLOGIA.

Feliks Strzelecki. Szkoła politechniczna we Lwowie poniosła dotkliwą stratę przez śmierć d-ra *Feliksa Strzeleckiego*, profesora fizyki, nastąpioną w d. 9 października 1883 r. Zmarły, po ukończeniu w r. 1842 tak zwanych studyów filozoficznych w Tarnowie, uczęszczał na wydział prawa przy wszechnicy wiedeńskiej, słuchając jednocześnie wykładów matematyki i fizyki. W r. 1849 uzyskał stopień doktora filozofii w uniwersytecie lwowskim, poczem poświęcił się wyłącznie fizyce, będąc przeznaczonym w r. 1852 na następcę *Urbańskiego* w 2-m gimnazyum we Lwowie, a w r. 1856 na zwyczajnego profesora fizyki w ówczesnej akademii technicznej. Na tem ostatniem stanowisku *Strzelecki* nietylko że potrafił wzbudzać w młodzieży zamiłowanie do pracy naukowej, ale nadto, wraz z prof. *Żmurką*, był w akademii technicznej przedstawicielem polskości wtedy, gdy duch staro-austryackiej biurokracyi przenikał wszystkie warstwy ludności galicyjskiej. *Strzelecki* brał czynny udział w pracach grona profesorów, mających na celu reformę nauk technicznych w kraju, a memoryał przedstawiony rządowi austryackiemu, w którym zakreślono obszerny program wykładów dla nowej szkoły politechnicznej, był opracowany przy jego spółudziale Stanowczy zwrot w organizacyi akademii nastąpił ku końcowi 1871 r., gdy *Strzelecki* przeznaczony na razie na jej dyrektora, po uzyskaniu od rządu zatwierdzenia statutu, jednomyślnie wybrany został na pierwszego rektora. W następnym roku akademickim, *Strzeleckiemu* ponownie poruczoną została godność rektora—i to w uznaniu gorącego umiłowania przez niego podjętego dzieła reformy. W r. 1867, towarzystwo naukowe w Krakowie zaprosiło do swego grona *Strzeleckiego* w charakterze członka korespondenta, po przeobrażeniu zaś towarzystwa na akademią umiejętności, zmarły został w r. 1873 jej członkiem czynnym w wydziale matematyczno-przyrodniczym. *Strzelecki* był członkiem korespondentem towarzystwa nauk ścisłych w Paryżu, przez kilka lat piastował godność prezesa towarzystwa pedagogicznego, a nadto zajmował się czynnie sprawami towarzystwa bratniej pomocy słuchaczów lwowskiej politechniki, w charakterze kuratora.

Prace naukowe *Strzeleckiego* w dziale fizyki, odnosiły się przedewszystkiem do teoryi drgania i jej zastosowań. W powyższym przedmiocie ogłosił w języku polskim „Badania fizykalne", w których oprócz zagadnień z teoryi falowania, pomieścił także rzecz o zwierciadłach kątowych. W sprawozdaniach b. towarzystwa technicznego we Lwowie, *Strzelecki* ogłosił swe poszukiwania dotyczące krzywych drgania, t. z figur *Lissajous*, w których wyprowadził analitycznie, otrzymane przez francuskiego fizyka wyniki. Następnie *Strzelecki* uogólnił swe badania, stosując je do przypadku ilukolwiek drgań jednoczesnych w przestrzeni, a owocem tych poszukiwań była obszerna rozprawa, przedstawiona akademii umiejętności w Wiedniu, pod tyt. „Allgemeine Theorie der Schwingungscurven", ogłoszona w sprawozdaniach z posiedzeń wydziału matem.-przyrod. tejże akademii.

W pamiętnikach akademii umiejętności w Krakowie (t. I r. 1874) *Strzelecki* ogłosił rozprawę „O czystości powietrza". Niezależnie od zasług na polu nauki i pedagogiki. dr. *Feliks Strzelecki* odznaczał się nieskazitelną prawością i gorącem umiłowaniem młodzieży, której przewodniczył.

Henryk Muklanowicz, geometra, autor pożytecznego dzieła p. n. „Trójkątowanie drugiego rzędu", zmarł w Piotrkowie 21 listopada r. z. Urodzony w r. 1827, ukończył szkołę realną pod kierunkiem *Łyszkowskiego*, a następnie wydział budownictwa w szkole sztuk pięknych. Nie mogąc dla braku środków kształcić się dalej w architekturze, wziął się do miernictwa i na tem polu pracując starannie i uczciwie, pozyskał ogólne uznanie. Tak we własnem biurze, jak i w szkole realnej gdzie przez dwa lata wykładał miernictwo, wykształcił całe pokolenie geometrów. Wzmiankowaną wyżej pracę swą o trójkątowaniu drugiego rzędu wydał w r. 1852, a nadto pozostał po nim, podobno gotowy do druku, rękopis wykładu miernictwa. Zmarły był człowiekiem ogólnie szanowanym, a górującą cechą jego charakteru stanowiła niezwykła życzliwość dla ludzi.

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.